

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表2001-517836

(P2001-517836A)

(43) 公表日 平成13年10月9日 (2001.10.9)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	ターミナル* (参考)
G 0 6 F 12/00	5 0 1	G 0 6 F 12/00	5 0 1 A 5 B 0 8 2
	5 2 0		5 2 0 J

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 72 頁)

(21) 出願番号 特願2000-513227(P2000-513227)
(86) (22) 出願日 平成10年9月18日 (1998.9.18)
(85) 翻訳文提出日 平成12年3月17日 (2000.3.17)
(86) 国際出願番号 PCT/US 98/19453
(87) 国際公開番号 WO 99/15994
(87) 国際公開日 平成11年4月1日 (1999.4.1)
(31) 優先権主張番号 08/933,681
(32) 優先日 平成9年9月19日 (1997.9.19)
(33) 優先権主張国 米国 (US)
(31) 優先権主張番号 09/010,301
(32) 優先日 平成10年1月21日 (1998.1.21)
(33) 優先権主張国 米国 (US)

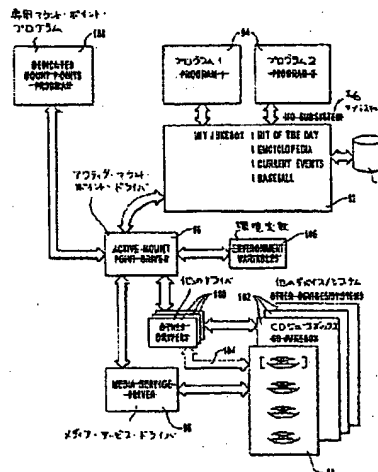
(71) 出願人 マイクロソフト コーポレイション
MICROSOFT CORPORATI
ON
アメリカ合衆国 ワシントン州 98052-
6399 レッドモンド ワン マイクロソフ
ト ウェイ (番地なし)
(72) 発明者 モー、オショマ
アメリカ合衆国ワシントン州98102、シア
トル、サミット・アベニュー “イー”
421, ナンバー 303
(74) 代理人 弁理士 社本 一夫 (外4名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 1つの記憶媒体の名称空間を別の記憶媒体の名称空間に移植する場合に既定のアクションを実行するシステムおよび方法

(57) 【要約】

本発明は、1つのデバイスの名称空間を同一または別のデバイスの名称空間に移植する際に、任意のアクションを実行可能とする。1つのデバイスの名称フィールドを同一または別のデバイスの名称フィールドに移植すると、論理名称空間 (92) が作成され、これをユーザに提示することによって、ユーザは論理的に一貫して情報にアクセスすることが可能となる。アクティブ・マウント・ポイント属性をファイルまたはディレクトリに追加することによって、アクティブ・マウント・ポイントを作成する。I/Oシステムが処理するI/O要求がアクティブ・マウント・ポイントに出くわした場合、アクティブ・マウント・ポイントを処理するための制御を、アクティブ・マウント・ポイント・ドライバ (96) に引き渡す。アクティブ・マウント・ポイント・ドライバ (96) は、I/O要求を処理する役割を引き受ける。I/O要求を処理する際、アクティブ・マウント・ポイント・ドライバ (96) は、I/O要求の完了を促進するために実行すべきアクションを決定する。I/O要求の処理を促進するために、アクティブ・マウント・ポイ



【 FIG. 1 】

BEST AVAILABLE COPY

【特許請求の範囲】

【請求項1】 第1デバイスの名称空間の少なくとも一部を、ファイル・システムを介してアクセスした第2デバイスの名称空間に移植する際に任意のアクションを実行する方法であって、

前記第1デバイスの名称空間の少なくとも一部を前記第2デバイスの名称空間に移植する前記第2デバイスの名称空間において、アクティブ・マウント・ポイントを定義するステップであって、前記アクティブ・マウント・ポイントをある量の情報と関連付ける、ステップと、

前記ファイル・システムが、前記アクティブ・マウント・ポイントを含む名称に関与するI/O要求を処理する場合、少なくとも以下のステップ、即ち、

前記アクティブ・マウント・ポイントに関連する前記量の情報を検索するステップと、

前記アクティブ・マウント・ポイントに関連する前記量の情報を検査するステップと、

前記量の情報に基づいてアクションを開始し、前記I/O要求の完了を促進するステップと、

を実行するステップと、

から成ることを特徴とする方法。

【請求項2】 請求項1記載の第1デバイスの名称空間の少なくとも一部を第2デバイスの名称空間に移植する際に任意のアクションを実行する方法において、前記第1デバイスおよび前記第2デバイス双方が同一デバイスであり、前記アクティブ・マウント・ポイントが、前記デバイスの名称空間の一部を、同一デバイスの名称空間の別の場所に移植することを特徴とする方法。

【請求項3】 請求項1記載の第1デバイスの名称空間の少なくとも一部を第2デバイスの名称空間に移植する際に任意のアクションを実行する方法であって、更に、前記アクションを開始する前に、他のソースからの情報を検査するステップを含むことを特徴とする方法。

【請求項4】 請求項1記載の第1デバイスの名称空間の少なくとも一部を第2デバイスの名称空間に移植する際に任意のアクションを実行する方法であって、

て、更に、前記アクションを開始する前に、実行プロセスから情報を受け取るステップを含むことを特徴とする方法。

【請求項5】 請求項1記載の第1デバイスの名称空間の少なくとも一部を第2デバイスの名称空間に移植する際に任意のアクションを実行する方法であって、更に、前記第1デバイスの統合化名称空間と前記第2デバイスの名称空間との表現を、ユーザに提示するステップを含むことを特徴とする方法。

【請求項6】 請求項1記載の第1デバイスの名称空間の少なくとも一部を第2デバイスの名称空間に移植する際に任意のアクションを実行する方法であって、更に、前記アクティブ・マウント・ポイントに関連する前記量の情報に基づいて、ユーザ・インターフェースを介して、ユーザに表示した情報を変更するステップを含むことを特徴とする方法。

【請求項7】 請求項1記載の第1デバイスの名称空間の少なくとも一部を第2デバイスの名称空間に移植する際に任意のアクションを実行する方法において、前記アクションが、情報をユーザに表示することから成ることを特徴とする方法。

【請求項8】 請求項1記載の第1デバイスの名称空間の少なくとも一部を第2デバイスの名称空間に移植する際に任意のアクションを実行する方法において、前記アクションが前記I/O要求とは異なることを特徴とする方法。

【請求項9】 請求項1記載の第1デバイスの名称空間の少なくとも一部を第2デバイスの名称空間に移植する際に任意のアクションを実行する方法であって、更に、前記アクションを開始した後に、前記I/O要求を完了するステップを含むことを特徴とする方法。

【請求項10】 請求項1記載の第1デバイスの名称空間の少なくとも一部を第2デバイスの名称空間に移植する際に任意のアクションを実行する方法において、前記第2デバイスが磁気記憶ディスクであり、前記I/O要求が前記第1デバイス上の情報にアクセスするとき、前記情報を前記第2デバイスにコピーすることを特徴とする方法。

【請求項11】 請求項1記載の第1デバイスの名称空間の少なくとも一部を第2デバイスの名称空間に移植する際に任意のアクションを実行する方法にお

いて、前記第1デバイスが、FTPサービスまたはHTTPサービスのいずれかの少なくとも1つであり、前記アクティブ・マウント・ポイントが前記第1デバイスを、前記第2デバイスの名称空間に移植することを特徴とする方法。

【請求項12】 名称空間の少なくとも一部を、ファイル・システムを介してアクセスしたデバイスの名称空間位置に移植する方法であって、

少なくとも1つの名称コンポーネントを特徴とする経路名称を備え、関連する少なくとも1つのアクティブ・マウント・ポイントを有するI/O要求を受け取るステップであって、前記アクティブ・マウント・ポイントがある量の情報を含む、ステップと、

先頭の名称コンポーネントから開始して前記経路名を解明し、前記経路名の連続する各名称コンポーネントを識別し、前記デバイスの名称空間と突き合わせ、前記アクティブ・マウント・ポイントに出くわすまで、前記解明を継続するステップと、

前記アクティブ・マウント・ポイントに出くわしたとき、前記解明プロセスを保留とし、少なくとも以下のステップ、即ち、

前記アクティブ・マウント・ポイントに関連する前記量の情報を検索するステップと、

少なくとも前記量の情報に基づいて、I/O要求とは異なるアクションを開始するステップと、

を実行するステップと、

から成ることを特徴とする方法。

【請求項13】 請求項12記載の名称空間の少なくとも一部をデバイスの名称空間に移植する方法において、前記アクションが、媒体を検索しマウントすることにより、前記媒体にアクセスできるようにすることから成ることを特徴とする方法。

【請求項14】 請求項12記載の名称空間の少なくとも一部をデバイスの名称空間に移植する方法において、前記アクションが、データ・ソースから情報を検索することから成ることを特徴とする方法。

【請求項15】 請求項12記載の名称空間の少なくとも一部をデバイスの

名称空間に移植する方法において、前記アクションが、Eメールを送ることから成ることを特徴とする方法。

【請求項16】 請求項12記載の名称空間の少なくとも一部をデバイスの名称空間に移植する方法であって、更に、前記アクションが完了したときに前記解明ステップを継続するステップと、前記I/O要求を完了するステップとを含むことを特徴とする方法。

【請求項17】 請求項12記載の名称空間の少なくとも一部をデバイスの名称空間に移植する方法であって、更に、第1デバイスおよび第2デバイスの統合名称空間の表示をユーザに提示するステップを含むことを特徴とする方法。

【請求項18】 請求項12記載の名称空間の少なくとも一部をデバイスの名称空間に移植する方法であって、更に、前記アクションを開始する前に、他のソースから情報を検索するステップを含むことを特徴とする方法。

【請求項19】 請求項12記載の名称空間の少なくとも一部をデバイスの名称空間に移植する方法であって、更に、コンピュータ・システムから情報を検索するステップを含むことを特徴とする方法。

【請求項20】 請求項12記載の名称空間の少なくとも一部をデバイスの名称空間に移植する方法において、前記アクティブ・マウント・ポイントが、第2デバイスの名称空間への接合部を備えることを特徴とする方法。

【請求項21】 請求項12記載の名称空間の少なくとも一部をデバイスの名称空間に移植する方法において、前記アクティブ・マウント・ポイントが、同じデバイスの名称空間への接合部を備えることを特徴とする方法。

【請求項22】 第1デバイスの名称空間の少なくとも一部を、ファイル・システムを介してアクセスした第2デバイスの名称空間に移植する際に任意のアクションを実行する方法であって、

前記第1デバイスの名称空間の少なくとも一部を前記第2デバイスの名称空間に移植する前記第2デバイスの名称空間において、アクティブ・マウント・ポイントを定義するステップであって、前記アクティブ・マウント・ポイントがタグと値とを有し、各々前記第2デバイス上に格納してあり、前記タグがアクティブ・マウント・ポイント・ドライバを識別する、ステップと、

前記アクティブ・マウント・ポイントに関与する前記ファイル・システムによって、I/O要求を開始するステップと、

前記I/O要求の完了に先立ち、アクティブ・マウント・ポイント・ドライバが前記I/O要求を処理する役割を引き受けるステップと、

前記アクティブ・マウント・ポイント・ドライバが、前記アクティブ・マウント・ポイントの値を検査するステップと、

前記アクティブ・マウント・ポイント・ドライバが、アクションを開始し、前記I/O要求の完了を促進するステップと、
から成ることを特徴とする方法。

【請求項23】 請求項22記載の第1デバイスの名称空間の少なくとも一部を、第2デバイスの名称空間に移植する際に任意のアクションを実行する方法において、前記アクションが前記I/O要求とは異なることを特徴とする方法。

【請求項24】 請求項23記載の第1デバイスの名称空間の少なくとも一部を、第2デバイスの名称空間に移植する際に任意のアクションを実行する方法であって、更に、情報をユーザ・インターフェースに送り、ユーザに表示するステップを含むことを特徴とする方法。

【請求項25】 請求項24記載の第1デバイスの名称空間の少なくとも一部を、第2デバイスの名称空間に移植する際に任意のアクションを実行する方法であって、更に、前記第1デバイスおよび前記第2デバイスの統合名称空間を、ユーザに表示するステップを含むことを特徴とする方法。

【請求項26】 請求項25記載の第1デバイスの名称空間の少なくとも一部を、第2デバイスの名称空間に移植する際に任意のアクションを実行する方法であって、更に、前記I/O要求を完了するステップを含むことを特徴とする方法。

【請求項27】 請求項26記載の第1デバイスの名称空間の少なくとも一部を、第2デバイスの名称空間に移植する際に任意のアクションを実行する方法において、前記I/O要求が、前記第1デバイス上の情報にアクセスすることを特徴とする方法。

【請求項28】 請求項27記載の第1デバイスの名称空間の少なくとも一

部を、第2デバイスの名称空間に移植する際に任意のアクションを実行する方法であって、更に、前記第1デバイス上でアクセスした情報をキャッシュし、前記第1デバイスにアクセスせずに、前記キャッシュした情報を検索可能とするステップを含むことを特徴とする方法。

【請求項29】 請求項28記載の第1デバイスの名称空間の少なくとも一部を、第2デバイスの名称空間に移植する際に任意のアクションを実行する方法において、前記キャッシュした情報を格納し、前記第2デバイスから前記キャッシュした情報を検索可能とすることを特徴とする方法。

【請求項30】 コンピュータ実行可能命令を有するコンピュータ読み取り可能媒体であって、

関連するアクティブ・マウント・ポイント属性を有するファイルまたはディレクトリのいずれか一方に関与するI/O要求を受け取り、その少なくとも一部を処理する第1ドライバ手段であって、前記アクティブ・マウント・ポイント属性に関連する情報を、第1記憶媒体から検索する手段を備える、第1ドライバ手段と、

前記受け取ったI/O要求の少なくとも一部を処理する第2ドライバ手段であって、前記受け取ったI/O要求とは異なるアクションを開始する手段を備える、第2ドライバ手段と、

前記第1ドライバ手段が前記アクティブ・マウント・ポイント属性に関連する情報を前記第1ファイル記憶媒体から検索したとき、前記受け取ったI/O要求を処理するための制御を、前記第1ドライバ手段から第2ドライバ手段に移管する手段と、

を備えることを特徴とするコンピュータ読み取り可能媒体。

【請求項31】 請求項30記載のコンピュータ読み取り可能媒体であって、更に、前記第1デバイスからアクセスしたデータをキャッシュし、前記第1デバイスにアクセスせずに、前記情報を検索可能とする手段を備えることを特徴とするコンピュータ読み取り可能媒体。

【請求項32】 請求項30記載のコンピュータ読み取り可能媒体であって、媒体をマウントし該媒体上の情報にアクセス可能とする手段を特徴とするコン

ピュータ読み取り可能媒体。

【請求項33】 請求項30記載のコンピュータ読み取り可能媒体であって、前記アクションを選択する手段を特徴とするコンピュータ読み取り可能媒体。

【請求項34】 請求項33記載のコンピュータ読み取り可能媒体において、前記選択する手段が、前記アクティブ・マウント・ポイントに関連する前記情報を含む情報を利用することを特徴とするコンピュータ読み取り可能媒体。

【請求項35】 請求項33記載のコンピュータ読み取り可能媒体において、前記選択する手段が、環境変数を含む情報を利用することを特徴とするコンピュータ読み取り可能媒体。

【請求項36】 請求項33記載のコンピュータ読み取り可能媒体において、前記選択する手段が、プロセスから受け取った情報を含む情報を利用することを特徴とするコンピュータ読み取り可能媒体。

【請求項37】 コンピュータ実行可能命令を有するコンピュータ読み取り可能媒体であって、

関連するアクティブ・マウント・ポイント属性を有するファイルまたはディレクトリのいずれか一方に関与するI/O要求を受け取り、その少なくとも一部を処理する第1ドライバ手段であって、前記アクティブ・マウント・ポイント属性に関連する情報を、第1記憶媒体から検索する手段を備える、第1ドライバ手段と、

前記受け取ったI/O要求の少なくとも一部を処理する第2ドライバ手段であって、前記受け取ったI/O要求とは異なるアクションを開始する手段を備える、第2ドライバ手段と、

前記第1ドライバ手段が前記アクティブ・マウント・ポイント属性と関連する情報を前記第1ファイル記憶媒体から検索したとき、前記受け取ったI/O要求を処理するための制御を、前記第1ドライバ手段から第2ドライバ手段に移管する手段と、

少なくとも1つのソースから取得した情報に基づいて、前記アクションを選択する手段と、

を備えることを特徴とするコンピュータ読み取り可能媒体。

【請求項38】 コンピュータのファイル・システムによってアクセス可能なエンティティの一部として組み込んだ属性を表わす複数のデータ・フィールドを格納してあるコンピュータ読み取り可能媒体であって、

前記媒体の格納位置範囲内に格納してあるデータ・フィールド集合であって、該データ・フィールドが、前記エンティティの種々の属性を格納するために利用可能であり、前記属性が、前記エンティティに関連するI/O要求を処理するドライバ手段にアクセス可能であり、前記属性が、

前記記憶位置範囲の第1領域に格納してある第1データ・フィールドであって、前記エンティティの名称を表わすデータを含む、第1データ・フィールドと、

前記記憶位置範囲の第2領域に格納してある第2データ・フィールドであって、I/O要求を処理しているときに前記属性に出くわした場合、前記I/O要求を処理する通常のシーケンスを中断させるのに適したデータを格納する、第2データ・フィールドと、

から成り、前記データが、

前記I/O要求を処理する役割を担う、前記第2データ・フィールドのオーナーを識別する情報を格納するタグ領域と、

前記オーナーによってそこに置かれた情報を格納する値領域と、から成る、

ことを特徴とするコンピュータ読み取り可能媒体。

【請求項39】 請求項38記載のコンピュータ読み取り可能媒体において、前記エンティティが、ディスク上のディレクトリまたはファイルのいずれか一方であり、前記属性が、更に、前記記憶位置範囲の第3領域に格納してある第3データ・フィールドを備え、前記第3データ・フィールドが、標準的なMS-DOS属性情報から成るデータを格納することを特徴とするコンピュータ読み取り可能媒体。

【請求項40】 請求項38記載のコンピュータ読み取り可能媒体において、前記エンティティが、ディスク上のディレクトリまたはファイルのいずれか一方であり、前記属性が、更に、前記記憶位置範囲の第3領域に格納してある第3データ・フィールドを備え、前記第3データ・フィールドが、前記エンティティ

に対して個人または集団が有する権利を指定するセキュリティ情報を格納すること
とを特徴とするコンピュータ読み取り可能媒体。

【請求項41】 請求項38記載のコンピュータ読み取り可能媒体において、
前記エンティティが、ディスク上のディレクトリまたはファイルのいずれか一方
であり、前記属性が、更に、前記記憶位置範囲の第3領域に格納してある少な
くとも1つの第3フィールドを備え、前記コンピュータのファイル・システムが、
前記ディスク上の前記ディレクトリに格納してあるファイルまたはその他のデ
ィレクトリを突き止めることを可能にする情報を格納することを特徴とするコン
ピュータ読み取り可能媒体。

【請求項42】 請求項38記載のコンピュータ読み取り可能媒体において、
前記エンティティがファイルであり、前記属性が、更に、前記記憶位置範囲の
第3領域に格納してある少なくとも1つの第3フィールドを備え、該少なくとも
前記第3データ・フィールドが前記ファイル内においてユーザ情報を格納するこ
とを特徴とするコンピュータ読み取り可能媒体。

【請求項43】 請求項38記載のコンピュータ読み取り可能媒体において、
前記タグ領域が、前記エンティティの個別の特徴を示すフラグを格納するフラ
グ領域と、前記オーナーを識別する情報を格納するタグ値領域とを備えることを
特徴とするコンピュータ読み取り可能媒体。

【請求項44】 請求項43記載のコンピュータ読み取り可能媒体において、
前記フラグ領域が、

前記エンティティにおける情報を戻すことができる前に、前記エンティティに
アクセスすると、通常のレイテンシよりも高いレイテンシが生ずることを示す第
1フラグと、

前記エンティティが別のエンティティの名称代理であることを示す第2フラグ
と、

を備えることを特徴とするコンピュータ読み取り可能媒体。

【請求項45】 請求項38記載のコンピュータ読み取り可能媒体において、
前記値領域は、複数の異なるデータ型を格納するように適合化してあることを
特徴とするコンピュータ読み取り可能媒体。

【請求項46】 コンピュータのファイル・システムによってアクセス可能なエンティティの一部として組み込んだ属性を表わす複数のデータ・フィールドを格納してあるコンピュータ読み取り可能媒体であって、

前記媒体の格納位置範囲内に格納してあるデータ・フィールド集合であって、該データ・フィールドが、前記エンティティの種々の属性を格納するために利用可能であり、前記属性が、前記エンティティに関連するI/O要求を処理するドライバ手段にアクセス可能であり、前記属性が、

前記記憶位置範囲の第1領域に格納してある第1データ・フィールドであって、前記エンティティの名称を表わすデータを含む、第1データ・フィールドと、

前記記憶位置範囲の第2領域に格納してある第2データ・フィールドであって、I/O要求を処理しているときに前記属性に出くわした場合、前記I/O要求を処理する通常のシーケンスを中断させるのに適したデータを格納する、第2データ・フィールドと、

から成り、前記データが、

前記I/O要求を処理する役割を担う、前記第2データ・フィールドのオーナーを識別する情報を格納するタグ領域と、

前記オーナーによってそこに置かれた情報を格納する値領域と、から成る、

ことを特徴とするコンピュータ読み取り可能媒体。

【請求項47】 請求項46記載のコンピュータ読み取り可能媒体において、前記タグ領域が、前記エンティティの個別の特徴を示すフラグを格納するフラグ領域と、前記オーナーを識別する情報を格納するタグ値領域とを備えることを特徴とするコンピュータ読み取り可能媒体。

【請求項48】 請求項47記載のコンピュータ読み取り可能媒体において、前記フラグ領域が、

前記エンティティにおける情報を戻すことができる前に、前記エンティティにアクセスすると、通常のレイテンシよりも高いレイテンシが生ずることを示す第1フラグと、

前記エンティティが別のエンティティの名称代理であることを示す第2フラグ

と、

を備えることを特徴とするコンピュータ読み取り可能媒体。

【請求項49】 請求項48記載のコンピュータ読み取り可能媒体において、前記エンティティが、ディスク上のディレクトリまたはファイルのいずれか一方であり、前記属性が、更に、前記記憶位置範囲の第3領域に格納してある第3データ・フィールドを備え、前記第3データ・フィールドが、標準的なMS-DOS属性情報から成るデータを格納することを特徴とするコンピュータ読み取り可能媒体。

【請求項50】 請求項49記載のコンピュータ読み取り可能媒体において、前記エンティティが、ディスク上のディレクトリまたはファイルのいずれか一方であり、前記属性が、更に、前記記憶位置範囲の第4領域に格納してある第4データ・フィールドを備え、前記第4データ・フィールドが、前記エンティティに対して個人または集団が有する権利を指定するセキュリティ情報を格納することを特徴とするコンピュータ読み取り可能媒体。

【請求項51】 請求項50記載のコンピュータ読み取り可能媒体において、前記エンティティが、ディスク上のディレクトリであり、前記属性が、更に、前記記憶位置範囲の第5領域に格納してある少なくとも1つの第5フィールドを備え、前記コンピュータのファイル・システムが、前記ディスク上の前記ディレクトリに格納してあるファイルまたはその他のディレクトリを突き止めることを可能にする情報を格納することを特徴とするコンピュータ読み取り可能媒体。

【請求項52】 請求項50記載のコンピュータ読み取り可能媒体において、前記エンティティがファイルであり、前記属性が、更に、前記記憶位置範囲の第3領域に格納してある少なくとも1つの第3フィールドを備え、該少なくとも前記第3データ・フィールドが前記ファイル内においてユーザ情報を格納することを特徴とするコンピュータ読み取り可能媒体。

【請求項53】 請求項50記載のコンピュータ読み取り可能媒体において、前記値領域は、複数の異なるデータ型を格納するように適合化してあることを特徴とするコンピュータ読み取り可能媒体。

【請求項54】 属性を表わす複数のデータ・フィールドを格納してあるコ

ンピュータ読み取り可能媒体であって、前記属性が、I/O要求を処理しているときに当該属性に出くわした場合、前記I/O要求を処理する通常のシーケンスを中断させるのに適しており、前記コンピュータ読み取り可能媒体が、

前記属性のオーナーを表わすデータを含むタグ・フィールドを備え、該タグ・フィールドを、前記媒体内の記憶位置範囲の第1領域内に格納し、前記タグ・フィールドが、

高検索時間を示すレイテンシ・フラグまたは名称代理を示す代理フラグの内少なくともいずれか一方を含む、少なくとも1つの個別特徴を示すフラグから成るフラグ領域と、

前記オーナーを識別する情報を備えるタグ値領域と、

前記属性のオーナーによって格納するデータを収容する値フィールドであって、前記記憶位置領域の第2領域に格納する、値フィールドと、
から成ることを特徴とするコンピュータ読み取り可能媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

(発明の背景)

(発明の分野)

本発明は、1つの記憶媒体の名称空間(namespace)を別の記憶媒体の名称空間に移植する(graft)システムおよび方法に関する。更に、特定すれば、本発明は、1つの記憶媒体の名称空間を別の記憶媒体の名称空間に移植する際に、ユーザまたはプログラムの介入なしに、アクションの実行を可能とする。

(従来技術の現状)

機能性コンピュータ・システムは、通常、3つの基本的な構成要素から成る。第1の構成要素はコンピュータ・ハードウェアであり、第2の構成要素はユーザまたはアプリケーション・プログラムであり、第3の構成要素はオペレーティング・システムである。一般に、コンピュータ・ハードウェアは、中央演算装置(CPU)のようなデバイス、RAMおよびROMのようなシステム・メモリ、磁気または光ディスク・ストレージのような大容量記憶装置、キーボードまたはその他の入力デバイス、ならびにディスプレイまたはその他の出力デバイスを含む。コンピュータ・システムのユーザは、通常、ユーザ・プログラムまたはアプリケーション・プログラムと双方向処理を行う。このようなプログラムは、周知のワード・プロセッシング・アプリケーション、スプレッドシート・アプリケーション、データベース・アプリケーション等を含む。コンピュータのオペレーティング・システムは、ユーザにアプリケーション・プログラムの実行を開始させるような、多くの機能を実行する。加えて、最近のオペレーティング・システムは、アプリケーション・プログラムとコンピュータ・システムのハードウェアとの間のインターフェースも提供する。したがって、一旦はアプリケーション・プログラムが直接コンピュータ・システムのハードウェアにアクセスすることが一般的にはなかったが、最近のオペレーティング・システムは、標準化され一貫性のあるインターフェースを提供し、ユーザ・アプリケーションが、標準化したことによってコンピュータのハードウェアとインターフェースしたり、あるいはこれにアクセスすることが可能となっている。

【0002】

ユーザ・アプリケーションのようなプロセスと特定の種類のハードウェア・デバイスとの間に一貫性のあるインターフェースを備えるためには、実際のハードウェアとプロセスとの間に、いくつかのソフトウェア・レイヤがあるとよい。例えば、あるプロセスはオペレーティング・システムにコールすることができる。一方、オペレーティング・システムは、ハードウェア・ドライバ・レイヤが提供するサービスを利用することができる。そして、ハードウェア・ドライバ・レイヤは、直接ハードウェアとインターフェースする。このような階層的手法の大きな利点は、残りのレイヤに大きなインパクトを及ぼすことなく、レイヤの追加や置換が可能にあることにある。例えば、システムに新たなハードウェア・デバイスを追加する場合、新たなデバイスを追加すれば、オペレーティング・システムはこのハードウェアにアクセスすることができる。これらの変更は全て、既存のアプリケーション・プロセスに対するインパクトを最小に抑えて、またはインパクトを生ずることなく行うことができる。

【0003】

多くのオペレーティング・システムは、種々の大容量記憶装置とインターフェースするI/Oサブシステムを備えている。このようなI/Oサブシステムは、I/O要求を、当該I/O要求を満たすために実行しなければならないアクションに変換するために必要な多くの詳細を扱う。これらのアクションの多くは、ファイルからの情報の検索というような上位概念から、磁気ディスク上の特定の場所への読み取りヘッドの位置付けや、当該特定の場所からの情報の検索というような下位アクションへの変換要求のために、必要となるものである。

【0004】

最近のコンピュータ・システムでは、通常データは階層的な大容量記憶装置上に格納し、ツリー構造に似せた階層にディレクトリおよびファイルを編成している。いずれのファイルまたはディレクトリの場所も通常、経路名 (path name) で指定する。経路名は、典型的に、ルート即ち開始ディレクトリから始まり、所望のファイルまたはディレクトリに達するまでの、後続の各サブディレクトリの名称を示す。例えば、“file.dat”と呼んでいるファイルは、ディレクトリ“te

mp”に格納することができ、これは、ルート・ディレクトリ“root\.”のサブディレクトリである。file.datにアクセスするには、I/O要求は、適切なファイルを特定しアクセスするために、I/Oサブシステムを特定の場所に導く経路名を明示的または暗示的に含めばよい。file.datの経路名は、したがって、\root\temp\file.datとなる。

【0005】

I/Oサブシステムが、関連する経路名を有するI/O要求を受け取った場合、経路名を解明し、特定の記憶装置上の特定の場所への変換を可能とし、I/O要求を満たせるようにしなければならない。経路名は、直接I/Oサブシステムに供給することができ、あるいは既知の情報に基づいて作成してもよい。あるファイル・システム内におけるファイル名の解明は、典型的に、多段手順である。通常、ファイル・システムが特定に成功するために必要な、名称付きコンポーネントの全てをデコードする段階から開始する。次に、この手順は、経路名において連続する名称コンポーネントを、通常左から右に識別する繰り返しプロセスに進む。この手順は、これら名称解明の各々の成功または失敗で終了する。このように、上述の例では、経路名を連続するコンポーネントに分解し、解明プロセスによって、順番に、ルート・ディレクトリ、tempサブディレクトリ、そしてファイルfile.datを特定していく。

【0006】

安価で強力なコンピュータの普及により、多くのユーザおよび組織は、ローカル・エリア・ネットワーク（LAN）、ワイド・エリア・ネットワーク（WAN）、またはその他のネットワーク構築技術を利用して、相互接続したコンピュータのネットワークを組み立て、個々のユーザにデータおよび情報を共有させている。多くの場合、これらのコンピュータ・ネットワークは、多数の記憶装置を有し、多数のユーザによってアクセス可能となっている。その結果、個々のユーザは多くの異なる記憶装置へのアクセスを有する場合もある。記憶装置の数、および各記憶装置上のディレクトリおよびサブディレクトリの階層が増大するに連れて、ユーザは彼らのデータを見つけ出し管理するのが一掃困難となる。

【0007】

ボリュームとは、ファイル・システムによってフォーマットし、ファイル・システム経路またはI/Oサブシステム内部のデバイス名によってアクセス可能な記憶単位である。ユーザに多数のボリュームが利用可能であり、その各々がディレクトリおよびサブディレクトリの階層を有する場合、ユーザは個々のボリュームのディレクトリおよびサブディレクトリ間の相互関係を概念的に把握することが困難となるであろう。これは、当然特定の階層構造にしたがって編成するような大量のデータは、単一の記憶ボリューム上には全ての関連データの格納および編成ができなくなる程大くなるという特異な問題を招く。このような状況では、通常、一部のデータを1つのボリュームに格納し、別のデータを他のボリュームに格納することが必要となる。このように論理的に関連するデータを多数のボリュームに分割すると、一部のユーザには、一層の困惑および困難が感じられるであろう。

【0008】

このような欠点 (limitation) を多少とも克服するために、記憶装置上のデータの物理的な編成とは独立した、記憶装置の論理図を提示する機構が開発されている。これらの機構は、1つの記憶装置の名称空間 (namespace) を他の記憶装置の名称空間に移植し、単体の統一した論理図をユーザに提示しようというものである。

【0009】

ここで図1を参照し、このような移植プロセスの一例を示す。図1には、2つのボリューム20および22を示す。ボリューム20および22は、各々、独立したディレクトリ構造を有する。ボリューム20のディレクトリ構造を全体的に24で示し、ボリューム22のディレクトリ構造を全体的に26で示す。ここで用いる場合、ディレクトリ構造および名称空間は、相互交換可能に用い、特定のボリューム上にあるディレクトリおよびファイルの名称または構造を特定するものとする。ボリューム20およびボリューム22は各々個別のディレクトリ構造を有するが、この例では、論理ディレクトリ構造28で示すように、単一の統合化したディレクトリ構造をユーザに提示することが望ましい。論理ディレクトリ構造28は、ディレクトリ構造26をDir4 30においてディレクトリ構造24

に移植することが望ましいことを示す。このような移植を行うと、論理ディレクトリ構造28が得られる。

【0010】

1つの記憶ボリュームの名称空間を別の記憶ボリュームの名称空間に移植するには、多くの機構が使用可能であるが、「マウント・ポイント」(mount point)と呼ばれる、1つの共通した技術がある。マウント・ポイントとは、別の名称空間またはディレクトリ構造をマウントまたは移植する名称空間位置のことである。したがって、図1では、Dir4 30をマウント・ポイントと定義する。図1では、これは破線の矢印32で示す。概念的には、マウント・ポイント30を横断するとき、ファイル・システムはボリューム20の代わりにボリューム22にアクセスする。例えば、ユーザに論理ディレクトリ構造28を提示する場合、ユーザは、Dir8におけるfile.datにアクセスすることを望み、そのファイルへの経路は、C:\Dir2\Dir4\Dir8\file.datとして与える。ファイル・システムがこの経路名を解明する場合、ファイル・システムは、ボリューム20にアクセスすることによって、Dir4に対する経路名を解明する。一旦Dir4にアクセスしたなら、しかしながら、ファイル・システムはDir4をマウント・ポイントとして認識し、ボリューム22にアクセスすることによって、解明プロセスを続ける。本質的に、マウント・ポイントは従来より一種の特殊ディレクトリとして作用し、他のボリュームの名称空間内のある位置にアクセスを方向転換させることができる。

【0011】

マウント・ポイントは、基盤の物理的記憶構造とは無関係の論理編成を作成することができるが、いくつかの問題も存在する場合がある。例えば、図1のボリューム22がリムーバブル記憶装置である場合、論理ディレクトリ構造28を介してこのデバイスにアクセス可能となる前に、リムーバブル媒体を検索しマウントしなければならない。典型的に、これらの工程は、ユーザに論理ディレクトリ構造28を提示する前に行われる。このような検索およびマウント・プロセスは、例えば、ユーザによってオペレーティング・システムを介して、またはアクセスする前に当該デバイスを検索しマウントしなければならないことを知っている

プログラムによって起動することが考えられる。ユーザまたはアプリケーション・プロセスにリムーバブル・ボリュームを検索しマウントする負担を強いると、いくつかの望ましくない結果が生ずる。例えば、どのようにして媒体を検索しマウントするのかわかるように、ユーザを訓練しなければならない。アプリケーション・プログラムに負担を強いると、リムーバブル媒体を検索しマウントしようとするアプリケーション・プログラム毎に、このような機能性を組み込まなければならない。この結果、大量の冗長性および複製の手間がかかることになる。

【0012】

したがって、ユーザに論理ディレクトリ構造を提示し、ユーザまたはアプリケーション・プログラムがリムーバブル記憶媒体にアクセスしようとする前に実行しなければならない、リムーバブル記憶媒体のマウントおよび検索のようなコマンドを不要とすることができるシステムを有することができれば望ましいであろう。また、これらの機能を、複製の手間をかけずに行えれば望ましいであろう。更に、ユーザがどのようにリムーバブル媒体を検索しマウントするか知る必要なく、この結果を得ることが望ましい。

(発明の概要)

従来の技術的現状における前述の問題は、本発明が克服することに成功した。本発明は、1つの記憶媒体の名称空間の全部または一部を同じまたは別の記憶媒体の名称空間に移植する際に、任意のアクションを実行するシステムおよび方法に関するものである。本発明は、広範囲のシステムを実現し、広範囲の結果を得るために用いることができる。例えば、マウント・ポイントを横断するとき、オペレーティング・システムは、I/O要求を完了する前に、自動的に適切な媒体を検索し装填することも可能である。本発明は非常にロバスト性が高いので、マウント・ポイントを横断するときに、あらゆる任意のアクションでも実行可能であり、通常ではI/OシステムやI/O要求には関連のないアクションでも実行可能である。

【0013】

本発明は、アクティブ・マウント・ポイント・ドライバ (active mount point driver) を提供する。このドライバは、オペレーティング・システムのI/O

サブシステムの一部としてもよい。経路またはファイル名を含むI/O要求を受け取った場合、従来の方でこの経路およびファイル経路を解明する。解明プロセスの間にアクティブ・マウント・ポイントに出くわした場合、制御をアクティブ・マウント・ポイント・ドライバに引き渡す。すると、アクティブ・マウント・ポイント・ドライバは、I/O要求の完了を進めるために必要なあらゆるアクションを実行することができる。一旦アクティブ・マウント・ポイント・ドライバが、I/O要求が完了する前に行う必要があるいずれかの所望のアクションを完了または開始したなら、I/Oサブシステムの別のコンポーネントに制御を再度引き渡し、アクティブ・マウント・ポイント・ドライバのアクションによってI/O要求が未だ完了していない場合、このI/O要求を完了させることができる。

【0014】

アクティブ・マウント・ポイント・ドライバは、そのアクションを実行する際、広範囲におよぶシステム資源、プロセス、ドライバ等を利用することができる。一旦制御をアクティブ・マウント・ポイント・ドライバに引き渡したなら、アクティブ・マウント・ポイント・ドライバは、システムの資源、プロセス、ドライバ、サブシステム等の全てにアクセスすることができる。システムが他のシステムとネットワークを組んでいる即ち接続している場合、アクティブ・マウント・ポイント・ドライバは、これらのシステム、ならびに当該システムに関連するあらゆるコンポーネント、サブシステム、プロセス、ドライバ等にアクセスすることができる。本発明が定義する構造は、ロバスト性が高いので、アクティブ・マウント・ポイント・ドライバは、アクティブ・マウント・ポイントに出くわしたときには、望ましいアクションであればいずれでも実行することができる。

【0015】

アクティブ・マウント・ポイントの機能(capability)の一例として、全てのCDをCDジュークボックスに統合するディレクトリ階層を作成し、ユーザに表示することができる。特定のCDにアクセスしたいユーザがいれば、単にディレクトリ構造内の適切な場所を選択するだけでよい。I/OシステムがCDへの経路名を解明し始めると、1つ以上のアクティブ・マウント・ポイントに出くわす

可能性がある。これらのアクティブ・マウント・ポイントは、とりわけ、制御をアクティブ・マウント・ポイント・ドライバに引き渡すことができ、次いでアクティブ・マウント・ポイント・ドライバは、CDジュークボックスにコマンドを発行し、適切なCDを選択し装填させることができる。次いで、I/O要求を完了するために、制御をI/Oサブシステムに引き渡すことができる。CDが音楽を収容している場合、アクティブ・マウント・ポイント・ドライバは、一旦CDがマウントされたならば、マルチメディア・サブシステムにコマンドを発行し、当該CDを演奏し始めることも可能である。アクティブ・マウント・ポイントに出くわした場合には、その他のあらゆるアクションも利用可能である。

【0016】

今述べたシステムを実現するためには、多くの機構が使用可能である。重要な特徴の中には、アクティブ・マウント・ポイントを識別可能なこと、およびアクティブ・マウント・ポイントに出くわしたときに制御をアクティブ・マウント・ポイント・ドライバに引き渡すことができることである。この移行を行う機構は、効率的であり、しかも一旦アクティブ・マウント・ポイント・ドライバが実行すべきアクションを完了したならば、必要に応じて、アクティブ・マウント・ポイント・ドライバから制御を戻せるようでなければならない。加えて、制御をアクティブ・マウント・ポイント・ドライバに引き渡す場合、アクティブ・マウント・ポイント・ドライバは、実行すべきアクションを特定即ち選択できなければならない。以下で更に詳しく説明するが、どのアクションを完了すべきか決定即ち選択した場合、アクティブ・マウント・ポイント・ドライバは、他の資源から他の情報を収集することができ、あるいは制御を他のドライバまたはプロセスに引き渡してこれらの決定を行うことができる。本発明の一実施形態は、マウント・ポイントと共に格納してある追加情報を利用して、これらの機能の一部を遂行する。

【0017】

多くのシステムでは、ディレクトリまたはファイルは、異なるプロパティ (property) または属性の集合体と見なすことができる。ファイルの共通な属性には、名称属性や、システム、読み取り専用、隠れ (hidden) 等のような種々のフラ

グ属性、およびデータを格納するためのデータ属性がある。ディレクトリの共通属性には、ディレクトリの名称、可能性として何らかのセキュリティ情報、当該ディレクタが収容するディレクトリまたはファイルを識別するポインタまたはその他の機構等がある。本発明の一実施形態では、追加の属性をディレクトリまたはファイルに付加することによって、アクティブ・マウント・ポイントを作成する。I/O要求中にディレクトリまたはファイルに出くわした場合、I/Oサブシステムはこの追加の属性を識別し、ディレクトリまたはファイルをアクティブ・マウント・ポイントとして認識することができる。次いで、制御をアクティブ・マウント・ポイント・ドライバに渡し、次の処理に進むことができる。アクティブ・マウント・ポイント・ドライバは、種々のソースから情報を検索することができ、その中には、ディレクトリまたはファイルの1つ以上の属性が含まれる。この情報に基づいて、アクティブ・マウント・ポイント・ドライバは、実行すべきアクションを決定することができる。一旦アクティブ・マウント・ポイントがその作業を完了したなら、次いで制御をI/Oサブシステムに戻し、次の処理に進むことができる。

【0018】

アクティブ・マウント・ポイント属性は、ファイルおよびディレクトリ双方に追加することができる。属性は、好ましくは、性質上添加的とし、個々のファイルおよびディレクトリが、アクティブ・マウント・ポイント属性のステータスに応じて、アクティブ・マウント・ポイントであるか、またはそうでないというようにするとよい。好ましくは、アクティブ・マウント・ポイント属性は、タグおよびデータ値双方を有する。タグは、アクティブ・マウント・ポイントの「オーナー」であるアクティブ・マウント・ポイント・ドライバを識別する際に用いる。通常、アクティブ・マウント・ポイントのオーナーは、当該アクティブ・マウント・ポイントに関与するI/O要求の全部または一部を処理する役割を担う。この構造によって、単一のシステム内に多数のアクティブ・マウント・ポイント・ドライバを位置付け、各々が異なる目的を達成するように構成することが可能となる。アクティブ・マウント・ポイント属性のデータ値は、オーナーによってアクティブ・マウント・ポイント属性に格納する。したがって、オーナーは、ア

クティブ・マウント・ポイント属性の値を用いて、当該アクティブ・マウント・ポイントに関与する個々のI/O要求を完了する際に必要なまたは役に立つ、あらゆるデータを格納することができる。このようなデータ値は、どのようなアクションを実行すべきか判断する際に必要な全ての情報を含むことができ、あるいはどのようなアクションを実行すべきかについて判断する際に必要な情報を突き止めることをアクティブ・マウント・ポイント・ドライバに可能にするポイントまたはその他の情報を含むこともできる。また、アクティブ・マウント・ポイントの値は、どのようなアクションを実行すべきかについて判断する際に用いるべき、その他のソフトウェア・エンティティを識別することも可能である。要するに、アクティブ・マウント・ポイント属性の値は、オーナーが制御するので、オーナーはアクティブ・マウント・ポイントにあらゆる望ましい情報を格納することができる。

【0019】

本発明の一実施形態は、複数の階層状ドライバを有するI/Oシステムを利用する。アクティブ・マウント・ポイント・ドライバは、I/Oシステムのレイヤの1つを形成する。特定のドライバがあるアクティブ・マウント・ポイント属性を識別すると、このドライバはアクティブ・マウント・ポイントのタグおよび値を抽出する。次いで、アクティブ・マウント・ポイントのタグおよび値と共に、I/O要求を階層状ドライバの別のものに受け渡し、あるドライバがそれ自体をアクティブ・マウント・ポイントのオーナーであることを確認するまで続ける。次いで、オーナーは制御を取得し、I/O要求の処理を再開する。アクティブ・マウント・ポイントのオーナーは、I/O要求を完全に処理することができ、あるいは他のドライバ、資源、情報、プロセス等を利用してI/O要求を完全に処理することもできる。状況によっては、オーナーは他のコンピュータまたはシステムも用いて、I/O要求を完全に処理することも可能である。

【0020】

各アクティブ・マウント・ポイントはタグおよび値双方を有するので、アクティブ・マウント・ポイント機構は、非常に柔軟な構造を備えており、あらゆる数のドライバがあらゆる数の機能を遂行するためにも使用可能である。自動的にリ

ムーバブル媒体を装填しマウントするシステムの一例について既に示した。別の例として、アクティブ・マウント・ポイントは、通常ではI/Oシステムとは関連のないアクションを実行することも可能である。例えば、アクティブ・マウント・ポイントは、安全な物理的設備に格納してあるファイルの名称空間を、大きなディレクトリ階層に移植するセキュア・ファイル・システム (secure file system) を実現する際にも使用可能である。個人がセキュア・ファイルの1つにアクセスする場合、制御をアクティブ・マウント・ポイント・ドライバに引き渡す。すると、アクティブ・マウント・ポイント・ドライバは、特殊な妥当性判断手順を起動し、ファイルにアクセスしようとしている個人が、それを行う許可を有するか否かについて判定を行う。例えば、アクティブ・マウント・ポイント・ドライバは、ファイルにアクセスしようとしている個人に対して、別個の挑戦を開始することができる。また、アクティブ・マウント・ポイント・ドライバは、Eメールまたはその他のメッセージをセキュリティ部署に送り、ある個人がファイルにアクセスしようとしていたことを通知する。ファイルがある時間中またはある日にだけアクセスが許可される場合、アクティブ・マウント・ポイント・ドライバは、日時をチェックし、そのファイルに対するアクセスを許可すべきか否かについて判定を行うことができる。この例でわかるように、アクティブ・マウント・ポイント・ドライバは、直接入手可能な情報に基づいて、あるいはアクセスまたは入手した情報のいずれかに基づいて、あらゆる数のアクションでも実行することができる。

【0021】

最後の例として、本発明を利用すると、従来では記憶装置の名称空間内には移植できなかったものを、記憶装置の名称空間に移植することが可能となる。例えば、マウント・ポイントは、1つの大容量記憶装置のファイル・システム名称空間を、他の大容量記憶装置のファイル・システム名称空間に移植するために従来用いられてきた。しかしながら、本発明では、インターネットまたはイントラネットのウェブ・サイトのような、ファイル・システム名称空間でないものでも、大容量記憶装置の名称空間に移植することが可能となる。インターネットは、ユーザ・インターフェースでは、アクティブ・マウント・ポイントからユーザ・イ

ンターフェースに情報を供給することによって、特殊なアイコンで表わすことも可能である。ユーザがそのアイコンを開こうとした場合、アクティブ・マウント・ポイント・ドライバは、インターネットまたはその他のデータ・プロバイダへのアクセスを行い、ユーザ・インターフェースを介してデータ・プロバイダからユーザに入手可能なコンテンツに関するフィードバックを提供する。先の例に示したように、本発明は非常にロバスト性が高い機構を備えているので、1つのデバイスの名称空間を別のデバイスの名称空間に移植する際、あらゆる任意のアクションを実行することが可能である。

【0022】

本発明の付加的な利点は、以下に続く説明に明記してあり、部分的にはその記載から自明であり、あるいは本発明の実施によって習得することができる。本発明の目的および利点は、添付した請求の範囲に特定して指摘した手段および組み合わせによって実現し、獲得することができる。本発明のこれらおよびその他の目的ならびに特徴は、以下の説明および添付した請求の範囲から一層明白となり、あるいは以下に明記する本発明の実施によって習得することができよう。

【0023】

本発明の先に引用したおよびその他の利点ならびに目的を得る形態について、添付図面に示すその具体的な実施形態を参照しながら、先に簡単に説明した本発明の更に特定の説明を行う。これらの図面は本発明の典型的な実施形態のみを图示するのであり、したがってその範囲を限定するとは見なさないことを理解の上で、添付図面の使用によって、本発明を更に具体的かつ詳細に記載し説明することとする。

(好適な実施形態の詳細な説明)

以下に、本発明のシステムおよび方法を実現するために用いる実施例の構造または処理のいずれかを例示するために、図面を用いて本発明について説明する。このように図面を用いて本発明を提示することは、その範囲の限定として解釈すべきことではない。本発明は、階層状データ格納のための方法およびシステム双方を念頭に入れている。本発明の実施形態は、種々のコンピュータ・ハードウェアを備えた特殊目的コンピュータまたは汎用コンピュータから成るものとするこ

とができ、以下で更に詳細に説明する。

【0024】

また、本発明の範囲に該当する実施形態は、実行可能な命令またはデータ・フィールドが記憶されているコンピュータ読み取り可能媒体も含む。このようなコンピュータ読み取り可能媒体は、汎用コンピュータまたは特殊目的コンピュータによってアクセス可能で、かつ入手可能なあらゆる媒体とすることができる。一例として、限定ではなく、このようなコンピュータ読み取り可能媒体は、RAM、ROM、EEPROM、CD-ROMまたはその他の光ディスク・ストレージ、磁気ディスク・ストレージまたはその他の磁気記憶装置、あるいは所望の事項可能な命令またはデータ・フィールドを格納するために用いることができ、汎用コンピュータまたは特殊目的コンピュータによってアクセス可能なその他のあらゆる媒体を含むことができる。前述の組み合わせも、コンピュータ読み取り可能媒体の範囲に含まれて当然である。実行可能な命令とは、例えば、汎用コンピュータ、特殊目的コンピュータ、または特殊目的処理装置に、ある種の機能または機能群を実行させる、命令やデータを含む。

【0025】

図2および以下の論述は、本発明を実現可能な、適当な計算機環境の端的で全体的な説明を行うことを意図したものである。本発明は、パーソナル・コンピュータが実行するプログラム・モジュールのような、コンピュータ実行可能命令に全体的に関連して説明するが、これが必要条件ということではない。一般的に、プログラム・モジュールは、ルーチン、プログラム、オブジェクト、コンポーネント、データ構造等を含み、特定のタスクを実行したり、あるいは特定の抽象的なデータ型を実装する。さらに、本発明は、ハンド・ヘルド型デバイス、マルチ・プロセッサ・システム、マイクロプロセッサを用いたまたはプログラム可能な民生用電子機器、ネットワークPC、ミニコンピュータ、メインフレーム・コンピュータ等を含む、その他のコンピュータ・システム構成とでも実施可能であることを、当業者は認めよう。また、本発明は、分散型計算機環境においても実施可能であり、その場合、タスクは、通信ネットワークを通じてリンクしてあるリモート処理デバイスによって実行する。分散型計算機環境では、プログラム・モ

ジュールは、ローカルおよびリモート記憶装置双方に位置することができる。

【0026】

図2を参照すると、本発明を実現するシステム例は、従来のコンピュータ34の形態の汎用計算機を含み、演算装置35、システム・メモリ36、およびシステム・メモリ36ないし演算装置35を含む種々のシステム・コンポーネントを結合するシステム・バス37を含む。システム・バス37は、種々のバス・アーキテクチャのいずれかを用いたメモリ・バスまたはメモリ・コントローラ、周辺バス、およびローカル・バスを含む、数種類のバス構造のいずれでもよい。システム・メモリは、リード・オンリ・メモリ (ROM) 38、およびランダム・アクセス・メモリ (RAM) 39を含む。起動中等においてコンピュータ34内のエレメント間の情報転送に供する基本ルーチンを収容する基本入出力システム (BIOS) 40は、ROM38に格納しておくことができる。また、コンピュータ34は、図示しない磁気ハード・ディスクの読み取りおよび書き込みを行う磁気ハード・ディスク・ドライブ41、リムーバブル磁気ディスク43の読み取りおよび書き込みを行う磁気ディスク・ドライブ42、ならびにCD-ROMまたはその他の光媒体のようなリムーバブル磁気ディスク45の読み取りおよび書き込みを行う光ディスク・ドライブ44も含むことができる。磁気ハード・ディスク・ドライブ41、磁気ディスク・ドライブ42、および光ディスク・ドライブ44は、ハード・ディスク・ドライブ・インターフェース46、磁気ディスク・ドライブ・インターフェース47、および光ディスク・ドライブ・インターフェース48によって、それぞれシステム・バス37に接続してある。これらのドライブおよびそれに関連するコンピュータ読み取り可能媒体は、コンピュータ読み取り可能命令、データ構造、プログラム・モジュール、およびコンピュータ34用のその他のデータの不揮発性格納を可能にする。ここに記載する環境の一例は、磁気ハード・ディスク41、リムーバブル磁気ディスク43およびリムーバブル光ディスク45を採用するが、磁気カセット、フラッシュ・メモリ・カード、デジタル・ビデオ・ディスク、ベルヌーイ・カートリッジ、ランダム・アクセス・メモリ (RAM)、リード・オンリ・メモリ (ROM) のような、コンピュータによるアクセスが可能なデータを格納することができる、他の種類のコンピ

ュータ読み取り可能媒体も、動作環境の一例において使用可能であることは、当業者には認められよう。

【0027】

多数のプログラム・モジュールを、ハード・ディスク、磁気ディスク43、光ディスク45、ROM38またはRAM39上に格納することができ、オペレーティング・システム49、1つ以上のアプリケーション・プログラム50、その他のプログラム・モジュール51、およびプログラム・データ52を含む。ユーザは、キーボード53およびポインティング・デバイス54のような入力デバイスによって、コマンドおよび情報をコンピュータ34に入力することができる。他の入力デバイス（図示せず）として、マイクロフォン、ジョイスティック、ゲーム・パッド、衛星パラボラアンテナ（satellite dish）、スキャナ等を含むことができる。これらおよびその他の入力デバイスは、多くの場合、システム・バス37に結合してあるシリアル・ポート・インターフェース55を介して、演算装置35に接続しているが、パラレル・ポート、ゲーム・ポートまたはユニバーサル・シリアル・バス（USB：universal serial bus）のようなその他のインターフェースによって接続することも可能である。モニタ56または別の種類の表示装置も、ビデオ・アダプタ57のようなインターフェースを介して、システム・バス37に接続する。モニタに加えて、パーソナル・コンピュータは、典型的に、スピーカやプリンタのような、その他の周辺出力デバイス（図示せず）を含む。

【0028】

コンピュータ34は、リモート・コンピュータ58のような1つ以上のリモート・コンピュータへの論理接続を用いて、ネットワーク環境で動作することも可能である。リモート・コンピュータ58は、パーソナル・コンピュータ、サーバ、ルータ、ネットワークPC、ピア・デバイス、またはその他の一般的なネットワーク・ノードとすることができ、典型的に、コンピュータ34に関して先に記載したエレメントの多くまたは全てを含むが、メモリ記憶装置59だけを図2に示す。図2に示す論理接続は、ローカル・エリア・ネットワーク（LAN）60およびワイド・エリア・ネットワーク（WAN）61を含み、ここでは、例示の

ためにこれらを提示するが、限定ではない。このようなネットワーク環境は、事務所の企業規模のコンピュータ・ネットワーク、イントラネットおよびインターネットでは一般的である。

【0029】

LANネットワーク環境で用いる場合、コンピュータ34は、ネットワーク・インターフェースまたはアダプタ62を介して、ローカル・ネットワーク60に接続する。WANネットワーク環境で用いる場合、コンピュータ34は典型的にモデム63またはインターネットのようなワイド・エリア・ネットワーク61を通じて通信を確立するその他の手段を含む。モデム63は、内蔵型でも外付け型でもよく、シリアル・ポート・インターフェース53を介してシステム・バス37に接続する。ネットワーク環境では、コンピュータ34に関連して図示したプログラム・モジュールまたはその一部を、リモート・メモリ記憶装置59に格納することも可能である。図示のネットワーク接続は一例であり、コンピュータ間に通信リンクを確立するその他の手段も使用可能であることは認められよう。

【0030】

ここで図3を参照して、クライアント・プロセスと、I/O要求を処理するための複数のドライバ手段を用いるI/Oシステムを有するオペレーティング・システムとの間の双方向処理の簡略化した図を示す。この図は、例えば、Microsoft Windows NTオペレーティング・システムを表わす。図3の図は、I/O要求を処理する複数のドライバ手段を用いる、あらゆるオペレーティング・システムも代表することができる。I/OシステムにおいてI/O要求を処理するために階層状ドライバ手段を用いることにより、多くの利点を得られる。このようなアーキテクチャから得られる利点の1つは、特定の目的のために特注した追加のドライバ手段を挿入可能なことである。以下で更に詳しく提示するが、本発明の一実施形態は、このような階層状アーキテクチャを利用することもでき、I/Oシステム内のレイヤの1つとして、アクティブ・マウント・ポイント・ドライバ手段を含むことができる。以下の図3に関する論述は、このような実施形態に対して説明することを意図するものである。

【0031】

図3において、クライアント・プロセス66は、オペレーティング・システム・サービス68を利用して、I/O要求を実行する。これは、典型的に、クライアント・プロセス66が、オペレーティング・システムが提供するアプリケーション・プログラム・インターフェース（API）機能にコールすることによって行われる。適切なAPI機能をコールすると、その結果として、オペレーティング・システム・サービス68にコールすることになる。このようなコールを矢印70で示す。

【0032】

図3において、クライアント・プロセス66は、「ユーザ」モードで動作するものとして示してあり、オペレーティング・システム表面は「カーネル」モードで動作するものとして示している。最近のオペレーティング・システムは、典型的に、種々のアプリケーション・プログラムおよび直感的ユーザ・インターフェースに対してロバストな環境を備えている。このようなオペレーティング・システムは、通常、当該オペレーティング・システムの精巧性レベル、およびオペレーティング・システムが実現するセキュリティ機能に応じて、異なる動作レベル即ち「モード」を有する。通常アプリケーション・プログラムは、典型的に、最も低い優先度で走り、適所にセキュリティ・デバイスの完全な補体（complement）を有し、他のアプリケーションまたはオペレーティング・システムの他の層との干渉を禁止している。ハードウェアおよびオペレーティング・システムが提供するサービスには、インターフェースまたは機構を介してのみアクセスされ、これらの制御によって、ユーザ・モードにおけるユーザ・アプリケーションまたはその他のプロセスがシステムを「クラッシュ」する可能性を抑えるようにしている。この優先度が最も低いノードを、典型的に、ユーザ・モードと呼び、殆どのコンピュータ・ユーザになじみの深いモードである。ドライバとそれらの関連するハードウェアとの緊密な統合のため、そして多くのドライバが実行するタスクの時間重要性（time critical nature）のために、ドライバは典型的にオペレーティング・システム・モードで走る。これは、かなり高めの優先度およびかなり低めのセキュリティ保護を有する。このモードを通常「カーネル」モードと呼ぶ。ドライバおよびその他のオペレーティング・システム・サービスをカーネル

・モードに置くことによって、オペレーティング・システムを実行する優先度を高め、ユーザ・モードでは不可能な多くの機能を実行することが可能となる。

【0033】

クライアント・プロセス66がオペレーティング・システム・サービス68をコールしI/O要求を実行する場合、I/O要求を処理する第1ドライバ手段にI/O要求を渡す。図3では、ファイル・システム・ドライバ72およびデバイス・ドライバ74が、I/O要求を処理するドライバ手段の例を表わす。I/O要求を第1ドライバ手段に渡す動作は、図3では、例えば矢印76で示している。次に、ファイル・システム・ドライバ72は、I/O要求を取得し、全体的にI/O要求の部分的処理を実行し、その後このI/O要求を次のドライバに渡す。

【0034】

一例として、クライアント・プロセス66がディスク上の特定のファイルを開き、このファイルから情報を検索しようとしていると仮定する。I/O要求は、クライアント・プロセス66からオペレーティング・システム・サービス68に渡り、更にファイル・システム・ドライバ72に移る。ファイル・システム・ドライバ72は、次に、I/O要求をファイル名からディスク上の特定の場所に変換する。変換プロセスは、その特定の場所におけるディスクの読み出しまたは書き込みを行うべきデータ・ブロックの数も含むことができる。次に、この情報を、例えば、デバイス・ドライバ74のような次のドライバに渡すことができる。デバイス・ドライバ74が要求する情報を渡すプロセスは、図3では矢印78および80で示す。デバイス・ドライバ74は、読み取りまたは書き込み対象のデータ・ブロックの場所および数を取り込み、それらを適切な制御信号に変換し、ハードウェア・デバイス82から所望の情報を検索するか、あるいは所望の情報を格納する。次に、検索したデータは、デバイス・ドライバ74からファイル・システム・ドライバ72に渡し、最終的に、戻り矢印84で示すように、クライアント・プロセス66に戻すことができる。ステータス情報も同様に戻すことができる。

【0035】

図3では、I/O要求は、ファイル・システム・ドライバ72とデバイス・ドライバ74との間で直接受け渡すことはない。代わりに、I/Oマネージャ86を介してドライバ間でI/O要求を受け渡す。しかしながら、I/Oマネージャは全ての実施態様において必ずしも必要な訳ではない。I/O要求を直接1つのドライバから別のドライバに渡すような実施形態も存在するであろう。

【0036】

次に図4を参照し、本発明の一実施形態の上位図を示す。この実施形態は、本発明のいくつかの基本概念を示し、限定ではなく一例として与えるものである。

即ち、この実施形態は、アクティブ・マウント・ポイントに関連するいくつかの基本概念を示す。マウント・ポイントとは、別の名称空間またはディレクトリ構造をマウントまたは移植すべき名称空間位置のことである。マウント・ポイントは、移植先の名称空間への接合部として作用する。アクティブ・マウント・ポイントによって、これを横断するときに、アクションを移植先の名称空間に取り込むことが可能となる。本発明では、マウント・ポイントは、1つのデバイスの名称空間から他のデバイスの名称空間の全部または一部への接合部を与えるために用いることができる。加えて、マウント・ポイントは、単一のデバイスにおいて、名称空間の一部分から名称空間の別の部分への接合部を備えるためにも使用可能である。したがって、この例は1つのデバイスの名称空間から別のデバイスへの移植を示すが、同じ原理は、あるデバイスの名称空間の一部分を、このデバイスの名称空間の別の部分に移植するときにも適用できる。

【0037】

図4に示す実施形態では、CDジュークボックス88に一連のCDを装填してある。アクティブ・マウント・ポイント技術を用いるI/Oサブシステムは、個々のCDの名称空間を、ハードウェア・デバイス90のような別のハードウェア・デバイスの名称空間全体に移植してある。移植プロセスの結果得られた論理名称空間の部分的な表示を、図4において92として示す。この例では、ディレクトリ“my jukebox”は4つのサブディレクトリを有し、各々CDジュークボックス88内の1枚のCDを表わす。図4では、これらのCDを、“Hit of the Day”、“Encyclopedia”、“Current Events”、および“Baseball”として示す。

論理名称空間は、図4では94として示す、プログラム1およびプログラム2と
というような種々のユーザ・モード・プログラムに利用可能とすることができる。

【0038】

ユーザ・モード・プログラム94は、I/OサブシステムからI/O要求を行うあらゆるプログラムとすることができる。例えば、ユーザ・モード・プログラムの1つは、Microsoft Windows Explorerプログラムのような、ユーザに論理名称空間を表示するプログラムとすればよい。このようなプログラムは、ユーザが論理名称空間を詳しく調べ、ディレクトリまたはファイル上で種々の機能を実行することを可能にする。このようなアクションの1つに、プログラム実行の開始がある。この例では、恐らくユーザはCDジュークボックス88内にあるCDの1枚にアクセスしたいのであろう。ユーザは、このようなアクションを実行するには、ユーザに表示してある対応する名称を活性化すればよい。すると、名称を活性化するプロセスは、適切なデバイスの経路名を用いて、I/OサブシステムへのI/O要求を開始する。

【0039】

この例の目的のために、“Hit of Day” CDは音楽CDであり、“Encyclopedia” CD、“Current Events” CD、および“Baseball” CDはデータCDであると仮定する。“Current Events” CDの場合、更に、このCDはオンライン・データ・サービスにアクセスし、“Current Events” CD上の情報を更新することができるかと仮定する。第1の例として、ユーザは“Hit of the Day” CDを活性化したと仮定する。I/O要求がI/Oサブシステムに渡されると、I/Oサブシステムは、このI/O要求に付随する経路名の解明を始める。I/Oシステムは、例えば、ハードウェア・デバイス90から、解明プロセスの間情報を検索する。“Hit of the Day”の名称をハードウェア・デバイス90上でチェックしたなら、I/Oサブシステムは、アクティブ・マウント・ポイントを横断したことを認識する。次に、ハードウェア・デバイス90上に格納してあるアクティブ・マウント・ポイント内の情報を抽出し、制御をアクティブ・マウント・ポイント・デバイス96に渡すことができる。アクティブ・マウント・ポイント・デバイス96は、ユーザが“Hit of the Day” CDにアクセスしようとしていたこと

を認識し、適切なアクションを実行する。この場合、アクティブ・マウント・ポイント・ドライバ96は、メディア・サービス・ドライバ98を用いて、“Hit of the Day” CDをCDジュークボックス88に装填することができる。一旦“Hit of the Day” CDをCDジュークボックス88に装填したなら、アクティブ・マウント・ポイント・ドライバ96は、自動的に“Hit of the Day” CDを演奏する工程に進むことができる。このような工程は、メディア・サービス・ドライバ98の使用を必要とし、および/またはオーディオ・レンダリング・ドライバ (audio rendering driver) および関連するハードウェアを分離することができる。これを図4において、例えば、他のドライバ100および他のデバイス/システム102で示す。これらのドライバによるCDジュークボックス88への直接アクセスを破線の矢印104で示す。アクティブ・マウント・ポイント・ドライバ96がCDを装填するために用いる機構は、媒体を実装する手段の一例である。メディア・サービス・ドライバ98が当該プロセスの一部である場合、メディア・サービス・ドライバ98はこのような手段の一部をなす場合もあり得る。

【0040】

他の例として、ユーザが“Current Events” CDにアクセスしたと仮定する。以前と同様に、I/OサブシステムがこのCDに関連するアクティブ・マウント・ポイントを横断したときに、制御がアクティブ・マウント・ポイント・ドライバ96に移る。アクティブ・マウント・ポイント・ドライバ96は、メディア・サービス・ドライバ98を利用して適切なCDを装填する。しかしながら、この場合、アクティブ・マウント・ポイント・ドライバ96は、オンライン・データ・サービスにアクセスし、ユーザに更新を与える工程も実行することもあり得る。

【0041】

前述の例では、アクティブ・マウント・ポイント・ドライバ96は、I/Oサブシステムが提供する情報に基づいて実行すべきアクションを決定することができた。他の状況では、アクティブ・マウント・ポイント・ドライバ96は、他の情報、ドライバ、プロセス、システム等を頼りに、情報を提供するか判断を行う

機能を備えなければならない場合もある。図4では、例えば、アクティブ・マウント・ポイント・ドライバ96は、環境変数106から情報を受ける場合もある。環境変数106は、日時、CDジュークボックス88に現在装填中のCD、またはその他の何らかの種類の情報というような、システム上で利用可能な情報を表わす。このような環境変数は、I/Oサブシステムによって、マウント・ポイント・ドライバ96へ渡される情報の一部として供給することも可能である。アクティブ・マウント・ポイント・ドライバ96が、実行すべきアクションについて決定する際、その補助として他のドライバ、プロセス、システム等を必要とする場合、制御を渡すことができ、あるいは適切なデバイスまたはコンポーネントから情報を要求することができる。

【0042】

図4では、アクティブ・マウント・ポイント・ドライバ96は、他のドライバ100によって、他のデバイス102にアクセスすることも可能である。加えて、アクティブ・マウント・ポイント・ドライバ96は、専用マウント・ポイント・プログラム108のような関連するプロセスに制御を引き渡したり、あるいはこれから指示または情報を受けることも可能である。プログラム108は専用マウント・ポイント・プログラムとして示しているが、アクティブ・マウント・ポイント・ドライバ96は、アクティブ・マウント・ポイントの処理のみを専用とするのではないプログラムまたはプロセスも利用可能である。アクティブ・マウント・ポイントに出くわしたときに実行するアクションまたは複数のアクションに関する決定に供するこれらの実体のいずれにおいても、そのロジックは、アクションを選択する手段の一例である。

【0043】

図4では、アクティブ・マウント・ポイント・ドライバ96、メディア・サービス・ドライバ98、およびその他のドライバ100は、全てI/O要求を処理するドライバ手段の例である。図4では、実施態様によっては、アクティブ・マウント・ポイント・ドライバ96は、I/Oサブシステムの一部としたり、異なるサブシステムの一部としたり、あるいはそれ自体のソフトウェア・サブシステムとする場合もあり得る。

【0044】

図4の実施形態に示すように、アクティブ・マウント・ポイントに出くわした場合、1つのドライバからアクティブ・マウント・ポイント・ドライバに制御を移管する。したがって、本発明の範囲内に該当する実施形態は、受け取ったI/O要求を処理する制御を第1ドライバ手段から第2ドライバ手段に移管する手段を備えることができる。次に図5を参照し、このような手段を実現するために用いる一機構の例の基本概念を提示する。図5は、例えば、I/O処理を実行する複数のドライバ手段を利用するI/Oシステムを示す上位概念図を示す。クライアント・プロセス110は、I/O要求を行い、矢印114で示すように、最終的にオペレーティング・システム・サービス112に転送する。図5に示すI/Oシステムは、I/O処理を実行する複数のドライバ手段を備えている。限定ではなく一例として、図5では、このようなドライバ手段は、レイヤ1ドライバ116、レイヤ2ドライバ118、およびレイヤNドライバ120で示す。

【0045】

I/O要求はドライバ間で受け渡しされるので、本発明の範囲に該当する実施形態は、1つのドライバ手段から他のドライバ手段にI/O要求を受け渡す手段を備えることができる。一例として、図5では、このような手段は矢印122および124で示し、1つのドライバから他のドライバに直接受け渡すI/O要求を示す。このような手段は、I/O要求の1つのドライバから他のドライバへの移管を処理するI/Oマネージャを備える場合もある。このようなI/Oマネージャは図5のI/Oマネージャ126とすることができる。他の組み合わせも用いることができる。本質的に、1つのドライバ手段から他のドライバ手段にI/O要求を移管することを可能にする機構であれば、そのいずれもが、I/O要求を1つのドライバから他のドライバに受け渡す手段として使用するのに適しているであろう。

【0046】

図5では、I/Oマネージャ126は、クライアント・プロセス110から受け取ったI/O要求を、レイヤ1ドライバ116に送出する。このようなI/O要求は、適切な情報を適切なドライバに転送するI/Oマネージャまたはその他

のいずれかの機構がコールする関数またはサービスの形態を取ることができる。

Microsoft Windows NTでは、例えば、メッセージ・ドリブン機構を用いて、I/Oシステムの種々のドライバ間で通信を行う。このシステムでは、I/O要求が発生すると、I/OマネージャはI/O要求パケット (IRP) を作成し、IRPを適切なドライバに送る。I/O要求を処理し他のドライバに送出するに連れて、情報がIRPに追加され、このIRPを次のドライバに渡すことができる。加えて、新たなIRPを作成し次のドライバに送ることも可能である。ある状況では、IRPは、次のドライバに渡す前に、変更または「変形」(transmogrify) することも可能である。Microsoft Windows NTでは、I/Oマネージャは、ドライバ間でIRPを転送する役割を担う。他のシステムでは、他の機構を用いる場合もある。このような実施態様の詳細は、設計選択事項と考えられ、本発明には重要ではない。

【0047】

ここで図5を参照すると、I/O要求は、矢印122で示すように、種々のドライバを介して送出され、各ドライバは、いずれかの要求された処理を実行し、次いでI/O要求を次のドライバに送出する。図5は各ドライバが順番にI/O要求を受け取ること示すが、実施形態によっては、あるドライバを飛ばし、I/O要求を処理するのに必要なドライバのみが実際にI/O要求を処理するようにした方が望ましい場合もあることを注記しておく。

【0048】

本発明の一実施形態では、複数のドライバを用いてI/O処理を実行する場合、アクティブ・マウント・ポイント属性を有するファイルまたはディレクトリに出くわしたときに、I/O処理を処理する通常のシーケンスを中断する機構が存在する。この場合、制御を他のドライバに渡し、アクティブ・マウント・ポイントに関連するI/O要求を処理すべきか否かについて判断を下す。したがって、本発明の範囲に該当する実施形態は、I/O要求の処理を中断する手段を備えることができる。図5では、このような手段は、例えば、レイヤNドライバ120に組み込むことができる。本発明のこの実施形態では、アクティブ・マウント・ポイント属性を有するファイルまたはディレクトリに出くわした場合、通常の処

理のシーケンスを中断する。

【0049】

アクティブ・マウント・ポイント属性を認識した場合、I/O要求を処理する通常のシーケンスを保留とし、I/O要求の処理を完了する工程に移る。これらの工程は、I/O要求を処理する制御を異なるドライバに移管し、アクティブ・マウント・ポイントに対するI/O要求の処理に、当該ドライバが参加できるようにすることを伴う。したがって、本発明の範囲内に該当する実施形態は、1つのドライバ手段から他のドライバ手段に、受け取ったI/O要求を処理する制御を移管する手段を含むことができる。I/O要求の処理がアクティブ・マウント・ポイントを識別した場合に、I/O要求を処理するドライバから他のドライバに制御を移管するあらゆる機構が、利用可能である。図5では、このような機構は、例えば、矢印128によって示しており、これは、I/O要求の処理中にアクティブ・マウント・ポイントに出くわした場合に、レイヤNドライバ120からレイヤ1ドライバ116にI/O要求を処理する制御を移管することを示す。以下で更に詳細に説明するが、1つのドライバから他のドライバに制御を移管する機構は、ある情報も転送し、制御を引き受けたドライバが、アクティブ・マウント・ポイントに関与するI/O処理を適正に処理できるようにするとよい。したがって、本発明の範囲内に該当する実施形態は、1つのドライバから他のドライバに情報を受け渡す手段も備えるとよい。

【0050】

図1に示した実施形態では、レイヤ1ドライバ116は、アクティブ・マウント・ポイントに関与するI/O要求を処理する役割を担うアクティブ・マウント・ポイント・ドライバを表わす。一旦レイヤ1ドライバ116が制御を受けると、レイヤ1ドライバ116は、アクティブ・マウント・ポイントに関与するI/O要求を更に処理するために、あらゆる適切なアクションを実行することができる。実行可能なアクションのいくつかの例は、既に図4に関連付けて論じ更にそれ以外でも論じた。図5における実施形態は、簡略化した実施形態を表わし、レイヤ1ドライバ116は、他のエンティティを利用して、I/O要求を処理する間に完了すべきあるアクションを実行する。図5では、これらのエンティティ

ィは、例えば、他のエンティティ・ブロック130によって表わしてある。矢印132は、レイヤ1ドライバ116と他のエンティティ130との間で受け渡す制御および情報を表わす。他のエンティティ130は、例えば、他のドライバ、他のシステム、種々のデータ・ソースおよびデータ・パイプ、ユーザ・モードまたはカーネル・モード・プロセス、システム・サービス等を表わすことができる。また、レイヤ1ドライバ116は、矢印134で示すように、以前のドライバのいずれでも利用可能である。矢印34は、例えば、I/OサブシステムがI/O要求の処理を再開する前に、開始または完了しなければならないいずれかのアクティブ・マウント・ポイント・アクションをレイヤ1ドライバ116が一旦実行した場合に、通常のI/O処理に制御を戻すことを表わす。I/O要求が完了した場合、矢印138で示すように、結果をクライアント・プロセスに戻すことができる。

【0051】

レイヤNドライバ120は、記憶装置136上でアクティブ・マウント・ポイントに出くわしたときを認識することを注記しておく。アクティブ・マウント・ポイント属性の詳細およびこれらがどのようにしてファイルまたはディレクトリの一部となるかについては、以下で更に詳細に示す。アクティブ・マウント・ポイントは、I/O要求のI/O処理におけるいずれの時点でも出くわし得ることを認めるのは重要である。しかしながら、通常このようなマウント・ポイントは、前述のような名称解明プロセスにおいて出くわす。更に、ディレクトリ階層において多数のマウント・ポイントを用いて多数の名称空間を単一の論理名称空間に移植する場合、アクティブ・マウント・ポイントは、以前のマウント・ポイントを介してアクセスしたデバイス上で出くわす場合もある。言い換えると、名称解明プロセスは、経路名の解明を進める際に、1つの記憶装置から、アクティブ・マウント・ポイントに出くわした第2の記憶装置に導くことができる。

【0052】

最近のオペレーティング・システムでは、ファイルおよびディレクトリは、単に「属性」の集合体と考えることができる。属性とは、その最も抽象的なレベルにおいては、単にデータ格納位置のことである。異なる属性を用いて、ファイル

またはディレクトリの異なるプロパティを識別したり、あるいはファイルまたはディレクトリを扱わなければならないオペレーティング・システムおよびその他のプロセスが当該ファイルまたはディレクトリに関するある情報を知ることができるような、異なる種類または量の情報を保持するために用いる。例えば、ファイルは、プロセスに当該ファイルを識別させる名称属性、および当該ファイルに格納してあるデータを含むデータ属性を収容することができる。ファイルは、ファイルにアクセスできる人およびその方法を示すセキュリティ属性、タイム・スタンプ属性、ファイルが格納されているディレクトリを識別する属性のような、あらゆる数の他の属性でも有することができる。ディレクトリは、同様の種類の属性を収容することができるが、ディレクトリは、典型的には、ユーザが大量のデータを格納できるデータ属性を含まない。本発明のある種の実施形態では、アクティブ・マウント・ポイント属性をファイルまたはディレクトリに追加することによって、アクティブ・マウント・ポイントを識別する。このような属性はファイルまたはディレクトリのいずれかに追加することができるが、マウント・ポイントは、典型的に、他のデバイスの名称空間にリンクする特殊な種類のディレクトリとして考えられる。しかしながら、完全を期するため、本発明は、アクティブ・マウント・ポイント属性をファイルまたはディレクトリのいずれかに追加することに言及する。

【0053】

これより図6を参照し、本発明と共に用いて好適なファイルまたはディレクトリのいずれかに対する属性の図表を示す。これらの属性は、具体的にはMicrosoft Windows NTのために開発したNTFSファイル・システムが用いる属性の変更リストを表わす。NTFSファイル・システムについては、Microsoft Press (マイクロソフト・プレス社) 発行のHelen Custer (ヘレン・カスター) によるInside the Windows NT File System (Windows NTファイルシステムの内側) に詳細に記載されており、この言及によりその内容は本願にも含まれるものとする。図6では、ファイルまたはディレクトリを構成する属性は、2つの基本的なグループに分割することができる。第1基本グループは、全体的に140で示してあり、ファイルおよびディレクトリ双方に共通の属性を表わす。142で示す第

2基本グループは、あるファイル（左側に示す）またはディレクトリ（右側に示す）に特定の属性を含む。図6は、限定ではなく一例として与えたものであって、システムが使用する属性のいずれの集合体でも、アクティブ・マウント・ポイント属性に格納されている情報が適切なドライバによって識別し検索できるのであれば、本発明との使用に適していると考えられる。

【0054】

属性140は、標準情報属性144、属性リスト146、名称属性148、セキュリティ記述属性150、アクティブ・マウント・ポイント属性152、およびその他のシステム属性154から成る。標準情報属性144は、読み取り専用、読み取り／書き込み、隠れ等、ファイルに対する標準的な「MS-DOS」属性、ファイルまたはディレクトリのタイム・スタンプ、および当該ファイルを指し示すディレクトリ数を表わす。属性リスト146は、ファイルまたはディレクトリが、マスタ・ファイル・テーブルに記録されている1つの記憶レコード以上を占める場合に、NTFSがファイルまたはディレクトリを構成する追加の属性の場所を識別するために用いる属性である。マスタ・ファイル・テーブルは、ファイルまたはディレクトリの常駐属性全てを格納してある場所である。名称属性148は、ファイルまたはディレクトリの名称である。ファイルまたはディレクトリは、NTFS内に多数の名称属性を有することができ、例えば、長い名称、短いMS-DOS名称等がある。セキュリティ記述属性150は、Windows NTが、ファイルまたはディレクトリを所有する者およびそれにアクセスできる者を指定するために用いるデータ構造を含む。これらの属性については、Inside the Windows NT File Systemに更に詳しく記載されている。

【0055】

アクティブ・マウント・ポイント属性152は、本発明によって追加した新たな属性である。アクティブ・マウント属性152は、特定のファイルまたはディレクトリを、特定のドライバによる特殊な処理に必要なアクティブ・マウント・ポイントとして識別する。このアクティブ・マウント・ポイント属性は、2つの目的を達成可能にする十分な情報を含むことが好ましい。第1の目的は、当該アクティブ・マウント・ポイントを処理すべき特定のドライバ（アクティブ・マウ

ント・ポイントのオーナー)を識別できなければならないことである。加えて、最大の柔軟性を得るためには、アクティブ・マウント・ポイントのオーナーは、後にオーナーが用いてアクティブ・マウント・ポイントを正しく処理することができるように、アクティブ・マウント・ポイントに関連するデータを格納できることが好ましい。アクティブ・マウント・ポイントに関するこれ以上の情報を以下に与える。他のシステム属性154は、ファイルまたはディレクトリと共に格納する他のいずれのシステム属性を代表する。

【0056】

グループ142のファイル属性は、データ属性156および158、ならびにその他の属性160から成る。ファイルは、典型的に、1つ以上のデータ属性を有する。データ属性156および158は、ユーザ制御データを格納することができる場所を表わす。殆どのシステムにおけるファイルは、単一のデータ属性を備えている。しかしながら、NTFSでは、多数のデータ属性が許される。NTFSでは、ファイルは1つの無名の属性を有し、残りのデータ属性は全て名称のあるデータ属性である。データ属性に関するこれ以上の情報は、Inside the Windows NT File Systemにおいて見出すことができる。他の属性160は、ユーザまたはユーザ・プロセスが作成し格納する、その他のユーザ属性を代表する。これらの属性は、ユーザが望むいずれの関数にも使用可能である。

【0057】

ディレクトリ属性は、例えば、インデックス・ルート属性162、インデックス割り当て属性164、ビットマップ属性166、およびその他の属性168から成るものとして行うことができる。これらの属性に関するこれ以上の情報は、先に言及し本願にも含まれるものとした、Inside the Windows NT File Systemにおいて見出すことができるが、本質的に、インデックス・ルート属性162は、ディレクトリが収容するファイルに対するインデックスを収容し、インデックス割り当て属性164はデータ・ブロックまたは「クラスタ」マッピングに関する情報を収容し、ビットマップ属性82は、どのクラスタが使用中でありどのクラスタが空いているかを追跡する。その他の属性168によって示すように、その他の属性もディレクトリの一部として定義し、格納することが可能である。

【0058】

これまでの論述は、特定の形式のファイルまたはディレクトリに関していくらか詳細な部分にまで入り込んだが、これは例示に過ぎず、本発明の範囲を限定するものとして解釈すべきではない。本発明は、ファイルまたはディレクトリの既存の属性にアクティブ・マウント・ポイントを追加した、いずれの形式のファイルまたはディレクトリとでも機能するものである。あるいは、既存の属性を利用し、アクティブ・マウント・ポイント属性情報を格納し、したがってファイルまたはディレクトリ内の既存の属性数を増大させることなく、アクティブ・マウント・ポイント属性を含ませる方法を等価的に得ることも可能な場合もある。

【0059】

アクティブ・マウント・ポイント属性152は、マウント・ポイントを識別可能にする情報を格納し、マウント・ポイントは当該マウント・ポイントのオーナーが処理することが好ましい。したがって、これらの目標の達成を可能にするいずれの情報の組み合わせでも、アクティブ・マウント・ポイント属性152に用いることができる。一実施形態では、アクティブ・マウント・ポイント属性として、リパーズ・ポイント属性 (reparse point attribute) を用いる。リパーズ・ポイント属性、およびこれらをどのように用いてI/O要求の処理を中断し制御を他のドライバに移管して処理するかに関するこれ以上の情報は、FILE SYSTEM PRIMITIVE ALLOWING REPROCESSING of I/O REQUESTS BY MULTIPLE DRIVERS IN A LAYERED DRIVER I/O SYSTEM (階層状ドライバI/Oシステムにおいて多数のドライバによるI/O要求の再処理を可能にするファイル・システム・プリミティブ) と題する米国特許出願第08/239,593号 (以後「リパーズ・ポイント出願」と呼ぶ) において見出すことができる。その内容は、この言及により本願にも含まれるものとする。次に図7を参照し、アクティブ・マウント・ポイント属性として用いて好適な属性の基本構造を示す。図7に示すアクティブ・マウント・ポイント属性は、タグ170および値172から成る。

【0060】

アクティブ・マウント・ポイントは特定のドライバによって処理するので、本発明の範囲内に該当する実施形態は、特定のドライバをアクティブ・マウント・

ポイントのオーナーとして識別する手段を備える。アクティブ・マウント・ポイントに関与するI/O要求の少なくとも一部を処理するドライバとして、特定のドライバを識別するいずれの機構でも、このような手段に使用可能である。アクティブ・マウント・ポイントが図7に示す構造を有する場合、このような手段は、例えば、タグ値170を備えるとよい。図7に示すアクティブ・マウント・ポイントでは、タグ170は、当該アクティブ・マウント・ポイントのオーナーのIDを含むデータ・ワードである。タグは、アクティブ・マウント・ポイントのオーナーを識別可能にするように割り当てなければならない。このようにタグを割り当てる機構であれば、いずれでも利用可能である。例えば、どのシステムにドライバをインストールするかには拘らず、同じタグを常に同じオーナーのドライバと関連付けるように、タグを割り当てることができる。例えば、タグ値のブロックを種々のドライバ製造業者に割り当て、中央リポジトリまたはクリアリング・ハウスがあるとよい。この場合、ドライバ製造業者は、タグを特定のドライバに割り当てることができる。タグ値を多くとも単一のドライバに関連付けさせるような機構であれば、他のあらゆるものも使用可能である。あるいは、動的にローカル・タグ値を割り当て、ドライバのインストール中にタグ値をシステムによって割り当てるようにすることも可能な場合がある。アクティブ・マウント・ポイントのオーナーを識別可能とするあらゆる機構を、タグ値を割り当てるために使用することができる。

【0061】

図7に示すアクティブ・マウント・ポイントは、オーナー制御値フィールド172も含む。オーナー制御値172は、アクティブ・マウント・ポイントのオーナーが、アクティブ・マウント・ポイントを適正に処理するために必要ないずれかの種類の情報を配置し得る場所を表わす。例えば、オーナーは、アクティブ・マウント・ポイントに出くわしたときに実行すべきアクションに関する決定を可能にする情報を挿入することができる。あるいは、オーナーに、情報を取得すべき場所、または他のドライバ、システム、サブシステム等が、アクティブ・マウント・ポイントを処理するために実行すべきアクションに関する決定を行うべきその他の場所を識別させる情報を、値172に格納することも可能である。

【0062】

図7には示さないが、値172は、データ長インジケータによって処理することも可能である。この記憶フォーマットでは、データ・フィールドの長さを格納しておき、値を完成するにはどの位のデータを読み取らなければならないのかについて確認する。あるいは、実施形態によっては、固定長、またはポインタまたはリンクと共に連鎖する情報のブロックを利用する値を格納する方が一層効率的な場合もある。本質的に、値のフィールドを完成するにはどの位のデータを読み取らなければならないのかを特定する機構であれば、いずれでも利用可能である。また、オーナー・ドライバが格納する必要があるデータがどれくらいであるかについても、考慮すべきである。このような考慮は、どのようにデータ・フィールドを格納するか、およびデータ・フィールドの最大可能長に影響を及ぼす。

【0063】

これより図8を参照し、図7のタグ170の一実施形態の更に詳細な図を提示する。図8の実施形態では、タグ170は32ビット・ワードである。図8に示すように、種々の形式の情報をワードにエンコードする。基本的に、図8のタグは、3つの異なるエリアに分割する。ビット0～15はタグ値174に割り当てられる。これらのビットは、ドライバを作成する会社が、一意のタグ値を割り当て、彼らのドライバをアクティブ・マウント・ポイントのオーナーとして識別するために利用可能である。既に説明したように、このような値は、中央の機関によって割り当てることができ、あるいは種々の手順およびプロトコルを用いて、システムによって動的に割り当てることが可能である。ドライバがアクティブ・マウント・ポイントのオーナーをそれ自体であると識別できる限り、タグ値174を割り当てる機構としていずれでも利用可能である。ビット16～28は、予約フィールド176から成る。これらのビットは、今後の使用のために確保しておく。図8では178として示すビット29は、名称代理フラグ (name surrogate flag) である。このビットをセットすると、ファイルまたはディレクトリは、システム内の別の名称付きエンティティを表わすことになる。これによって、ファイルまたはディレクトリが、他の名称付きエンティティの代理として作用するこ

とが可能となる。

【0064】

図8では180として示すビット30は、高レイテンシ・ビットである。1にセットすると、このタグを有するファイルまたはディレクトリは、データの最初のバイトを検索するのに長いレイテンシを有するものと考えられる。既に説明したように、本発明は、あらゆるデバイスの名称空間も、他のあらゆるデバイスの名称空間に移植するために使用可能である。状況によっては、ユーザまたはプログラムが移植部分にアクセスしたときに、要求を行った時点から最初のデータ・バイトが戻ってくるまでに高いレイテンシが生ずる場合がある。このような状況に出くわす可能性があるのは、例えば、アクティブ・マウント・ポイントがある記憶場所から媒体を検索し、その媒体をデバイスにマウントし、データを読み取ることができるように媒体を位置決めしなければならない場合である。これは、例えば、テープ・サイロ (tape silo) を他のデバイスの名称空間に移植した場合であろう。同様の状況は、インターネットまたはその他のネットワークのデータ・プロバイダを、デバイスの名称空間に移植する場合に、生ずる可能性がある。インターネットからデータを検索するためには、デュアル・アップ・ライン上で接続を確立するために、アクティブ・マウント・ポイントが必要となる場合がある。これは、レイテンシ・ビットを必ずセットすることになる程のレイテンシを招く可能性がある。

【0065】

図8では182で示すビット31は、アクティブ・マウント・ポイントのオーナーがMicrosoftドライバであることを示すために予約してある。セットすると、オーナー・ドライバがMicrosoftドライバであることを、他のドライバに確認させることができる。このフラグを含ませることによって、オペレーティング・システムは、内部ドライバに関連するタグを素早くソートすることができ、更に他のものが、それに属さないドライバを素早くソートすることができる。図8に示す構造は、先に言及し本願にも含まれるものとした、リパーズ・ポイント特許出願に記載されているリパーズ・ポイント属性との使用にも好適な場合もある。

【0066】

次に、図9を参照し、本発明の一実施形態の更に詳細な図を提示する。この実施形態では、クライアント・プロセス184は、矢印188で示すように、システム・サービス186にコールすることによって、I/O要求を開始する。I/Oマネージャ190は、I/O要求192をI/Oサブシステムのドライバに送出する。図9では、I/O要求192は、アクティブ・マウント・ポイント・ドライバ194、ファイル・システム・ドライバ196、およびデバイス・ドライバ198間で受け渡されるものであることがわかる。しかしながら、前述のように、実施形態によっては、I/O要求192は、当該I/O要求に直接関与するドライバにのみ導出する場合もある。I/O要求192は、ドライバ間で個々のI/O要求を受け渡すいずれかの機構とすればよい。このような機構は、直接関数コール、メッセージおよびその他の機構で構成することができる。I/OシステムがWindows NTの一部である場合、I/O要求192は、既に説明したようにIRP内に組み込むことができる。

【0067】

I/O要求の処理中にアクティブ・マウント・ポイントに出くわした場合、デバイス・ドライバAは、デバイスA200上のディレクトリまたはファイルが、関連するアクティブ・マウント・ポイント属性を有することを認識する。アクティブ・マウント・ポイント属性の検出時に、デバイスAは適切なアクティブ・マウント情報を抽出し、この情報を次の階層状ドライバに戻す。このプロセスは、図9において、アクティブ・マウント・ポイント情報202によって示す。アクティブ・マウント・ポイント202は、例えば、タグと、恐らくデバイス・ドライバ198が出くわすアクティブ・マウント・ポイントの値とから成る。

【0068】

ファイル・システム・ドライバ196がアクティブ・マウント・ポイント情報202を受け取ると、それをアクティブ・マウント・ポイントとして認識する。ファイル・システム・ドライバ196がそのように構成してある場合、ファイル・システム・ドライバ196はタグをチェックし、アクティブ・マウント・ポイントを処理する役割を担うのでないことを確認する。この例では、しかしながら、アクティブ・マウント・ポイントは、アクティブ・マウント・ポイント・ドラ

イバ194によって処理する。したがって、ファイル・システム・ドライバ196はアクティブ・マウント・ポイント情報202を次に高い層のドライバに渡す。他のドライバがアクティブ・マウント・ポイント・ドライバ194とファイル・システム・ドライバ196との間にある場合、各ドライバはアクティブ・マウント・ポイント情報202を受け取り、タグを検査して、アクティブ・マウント・ポイントを処理する役割を引き受けるのか否か確認する機会を有する。

【0069】

しかしながら、最終的には、アクティブ・マウント・ポイント・ドライバ194がアクティブ・マウント・ポイント情報202を受け取る。次いで、これは、それ自体をアクティブ・マウント・ポイントのオーナーとして認識し、適切な処置を講じて、I/O要求の完了を促進するために必要なあらゆるアクションを遂行する。例えば、アクティブ・マウント・ポイントがリムーバブル媒体デバイスの名称空間を移植している場合、アクティブ・マウント・ポイント・ドライバ194は、読み取りまたは書き込みのために適切な媒体を突き止め、選択し、マウントし、配置するために新たな要求を発生しなければならない可能性がある。次いで、アクティブ・マウント・ポイント・ドライバ194は、I/O要求を発行し、クライアント・プロセス184が開始したI/O要求192を完了する。I/O処理のために媒体をマウントし媒体を位置付けるためにアクティブ・マウント・ポイント194を必要とする場合、実施形態は媒体をマウントする手段を備えればよい。このような手段は、アクティブ・マウント・ポイント・ドライバ194が適切なデバイス上に適切な媒体をマウントする際に使用するいずれの機構でもよい。CDジュークボックス、テープ・サイロ等は全て、これらの機能を達成するために活性化することが必要なインターフェースを有する。典型的に、アクティブ・マウント・ポイント・ドライバ194は、別のドライバまたはシステムを介して、これらの機能にアクセスする。

【0070】

アクティブ・マウント・ポイント・ドライバ194は、アクティブ・マウント・ポイントに出くわした場合に実行する必要があるアクションを決定するので、アクティブ・マウント・ポイント・ドライバ194は、アクションを選択する手

段を有することができる。このような手段は、アクティブ・マウント・ポイント・ドライバ194に、クライアント・プロセス184からのI/O要求の処理に対して、更に開始または完了すべきアクションまたは複数のアクションを決定させる機構であればいずれでもよい。前述のように、実行するとよいアクションを決定するためには、アクティブ・マウント・ポイント・ドライバは、種々のドライバ、情報ソース、プロセス、システム、サブシステム等を利用することができる。これら種々の項目を図9に示す。例えば、情報は、環境変数204のような、種々の環境変数から得ることができる。環境変数204は、アクティブ・マウント・ポイント・ドライバ194が動作する環境に関する情報のあらゆるソースを代表する。このような環境変数は、日時、システムのハードウェア構成、あるいは動作環境またはシステムに関するその他のあらゆる情報等の種々のシステム・レベルの情報を含むことができる。環境変数204から情報を取得することに加えて、情報は、アクティブ・マウント・ポイント・プロセス210に関連するデバイスB206のようなその他のソース、またはその他のデバイス、システム、ドライバ212から得ることも可能である。

【0071】

情報を提供することに加えて、他のデバイス、システム、ドライバ、関連するプロセス等は、決定プロセスにも参加することができる。したがって、アクションを選択する手段は、その他のデバイス、システム、ドライバ、関連するプロセス等を含むこともできる。このような状況では、アクティブ・マウント・ポイント・ドライバ194は、適切なエンティティに要求を行うか、あるいは制御を引き渡し、当該エンティティが発生したあらゆる応答または結果を受け取る。したがって、アクションを選択する手段は、アクティブ・マウント・ドライバ194内だけでなく、本発明が動作するシステムまたはネットワーク全体にわたるその他のエンティティ内にも常駐するとよい。関連するアクティブ・マウント・ポイント・プロセス210との通信を、要求214、矢印216、矢印218、および応答220によって表わす。デバイス・ドライバ208を介したデバイス206との通信を、要求222および応答224で示す。他のデバイス、システムおよびドライバとの通信は、要求226および応答228によって示す。アクティ

ブ・マウント・ポイント・ドライバ194は、他のエンティティを用いて所望の機能を遂行する場合に、1つのソフトウェア・コンポーネントが他のソフトウェア・コンポーネントにコールまたはアクセスする際に利用可能なあらゆる種類の機構を利用できることは当業者には認められよう。このようなコールまたはアクセスは、ローカルであったり、あるいは先に説明したようにネットワークや他の通信会社を通じてのリモートであることもあり得る。

【0072】

図9は、本発明の追加の一面も示す。この一面は、アクティブ・マウント・ポイント・ドライバ194が、リモート・ディスクのようなリモート・データ・ソース、他の記憶媒体、あるいはインターネットまたはイントラネットのようなデータ・パイプからのデータにアクセスするという場面を検討することによって、説明することができる。このような状況では、ユーザがリモート位置からの情報にアクセスしたい場合、アクティブ・マウント・ポイントを利用して、リモート・デバイスの名称空間をローカル・デバイスの名称空間に移植することができる。次いで、ユーザは、リモート・データにアクセスするために特別なアクションを実行することなく、透過的にデータにアクセスすることができる。このような状況では、リモート・データのローカル・キャッシュを作成し、リモート・データへのその後のアクセスを高速化することが望ましい場合もある。例えば、恐らく、アクティブ・マウント・ポイント・ドライバ194は、ユーザがアクセスした種々のリモート・データを検索したり、当該アクティブ・マウント・ポイント・ドライバは、ユーザが近い将来アクセスすると予測する場合がある。この情報は、次にローカル記憶装置上にキャッシュし、次のアクセス時にデータへのアクセスを迅速化することができる。このプロセスは、図9では、デバイスA200に書き込むキャッシュ・データ230によって示す。データをキャッシュした後、アクティブ・マウント・ポイントに出くわした場合、アクティブ・マウント・ポイント・ドライバ194が、リモート位置からデータを検索するために必要なレイテンシを発生する代わりに、デバイスA200から情報を検索することが可能となる。この特徴を組み込んだ実施形態は、第1デバイスからアクセスしたデータをキャッシュする手段を備え、第1デバイスにそれ以上アクセスすることな

く、情報を検索できるようにするとよい。

【0073】

要約すると、本発明は、1つのデバイスの名称空間を他のデバイスの名称空間に移植する場合に、任意のアクションを実行するロバスト性の高い機構を提供する。本発明は、アクティブ・マウント・ポイントの概念を用い、アクティブ・マウント・ポイントを横断したときに、システムにあらゆる所望のアクションを実行することを可能にする。このようなアクションは、データの読み取りまたは書き込み、媒体のマウント等のような従来からI/O要求に関連するアクションだけでなく、Eメールの送信、プロセスの実行開始、オーディオCDのマウントおよび演奏、あるいはシステム内においてソフトウェアによって開始または完了することができるその他のあらゆる種類のアクションのような、通常ではI/O要求に関連のないアクションも含むことができる。この機構は非常にロバスト性が高いので、当初の設計者が予想しないような場面への拡張を可能とし、しかも現在の実施態様に不当なインパクトを与えることもない。

【0074】

本発明は、その精神または本質的な特徴から逸脱することなく、他の特定の形態においても具体化することができる。記載した実施形態は、いかなる観点においても、限定ではなく例示として見なすべきである。したがって、本発明の範囲は、前述の説明ではなく、添付した請求の範囲によって示すものとする。特許請求の範囲の均等の意味および意味に該当する全ての変更は、その範囲に包含するものとする。

【図面の簡単な説明】

【図1】

1つのデバイスの名称空間の別のデバイスの名称空間への移植を示す図である。

【図2】

本発明に適した動作環境を備えたシステムの一例である。

【図3】

複数の階層状ドライバを有するI/Oシステムの一例である。

【図4】

本発明の一実施形態の上位図である。

【図5】

特殊な属性に出くわした場合に、制御を特定のドライバに渡すことを示す図である。

【図6】

本発明と共に用いて好適な属性のリストである。

【図7】

アクティブ・マウント・ポイント属性の一実施形態の図である。

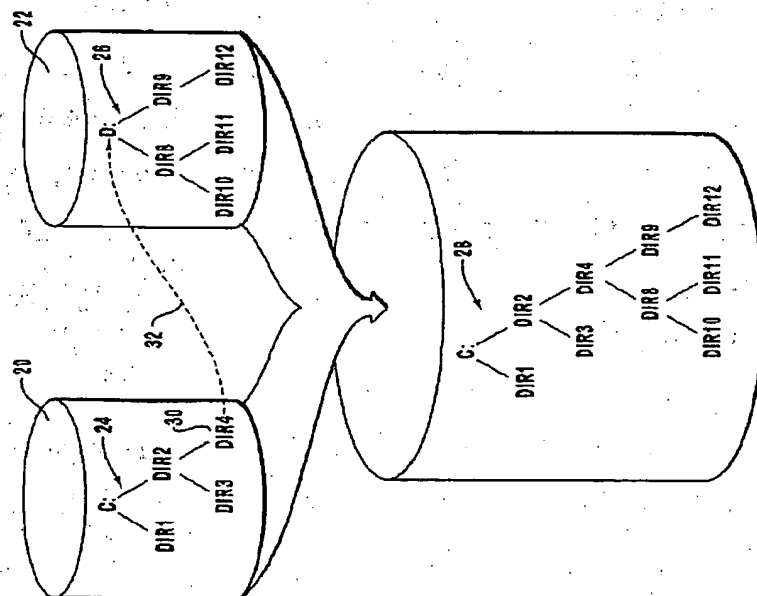
【図8】

アクティブ・マウント・ポイント属性のタグの一実施形態を示す図である。

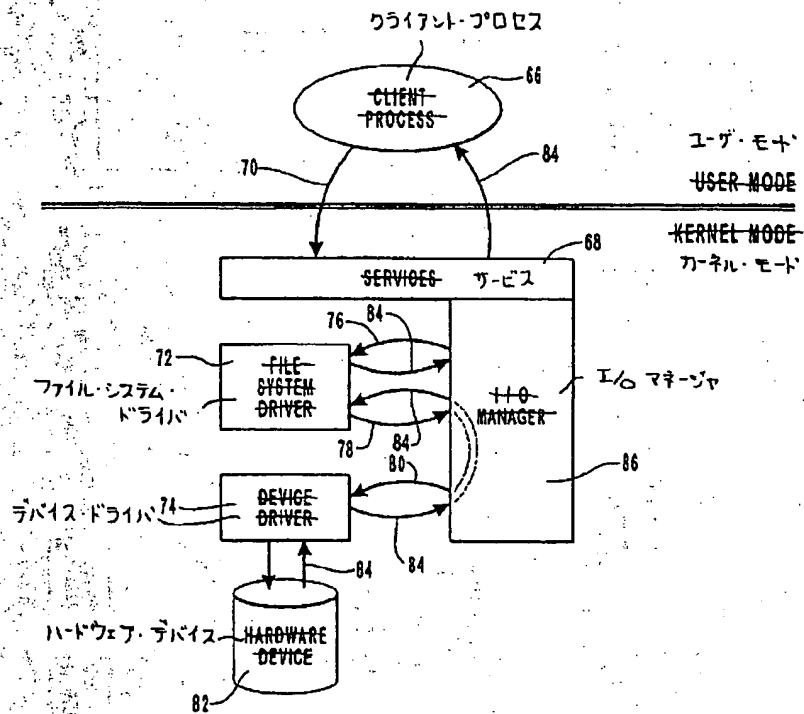
【図9】

本発明の別の実施形態の上位図である。

【図1】

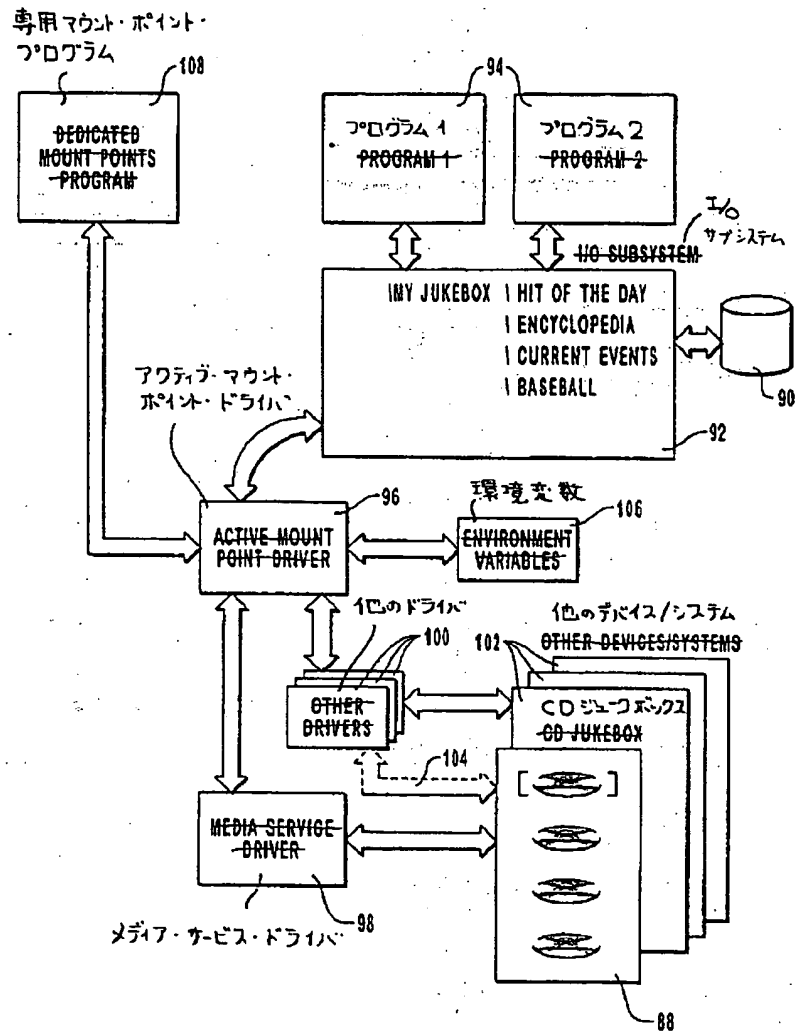


【図 3】



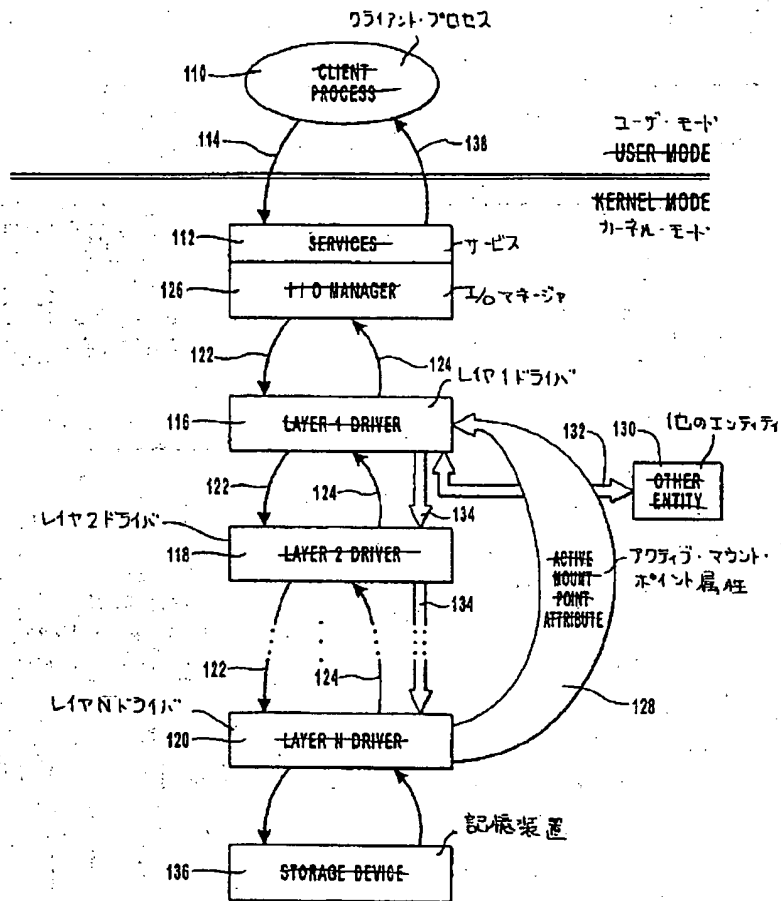
【 FIG. 3 】

【図4】



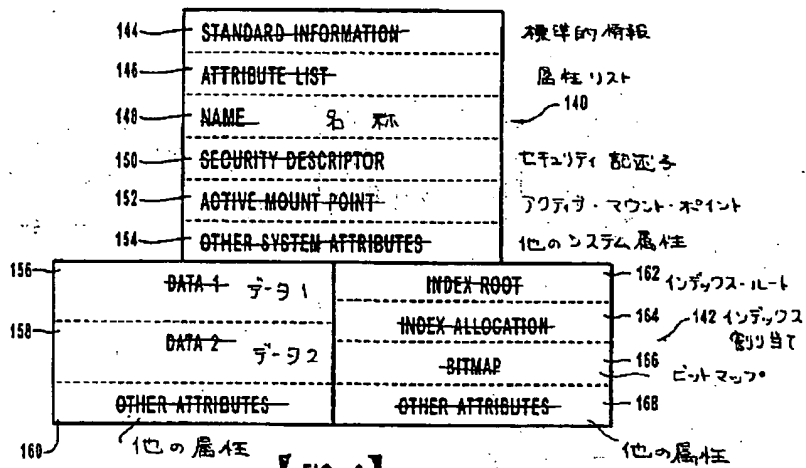
【 FIG. 4 】

【図5】



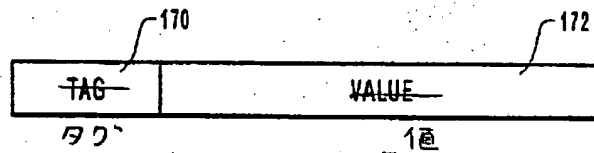
【FIG. 5】

【図6】



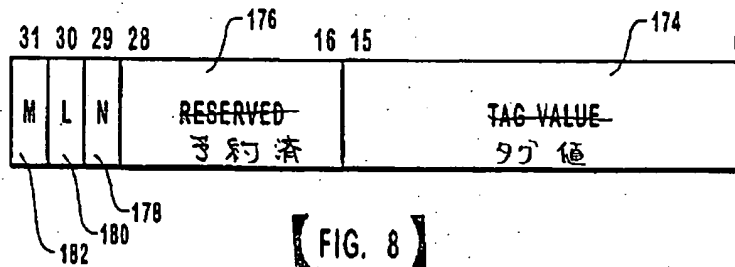
【FIG. 6】

【図7】



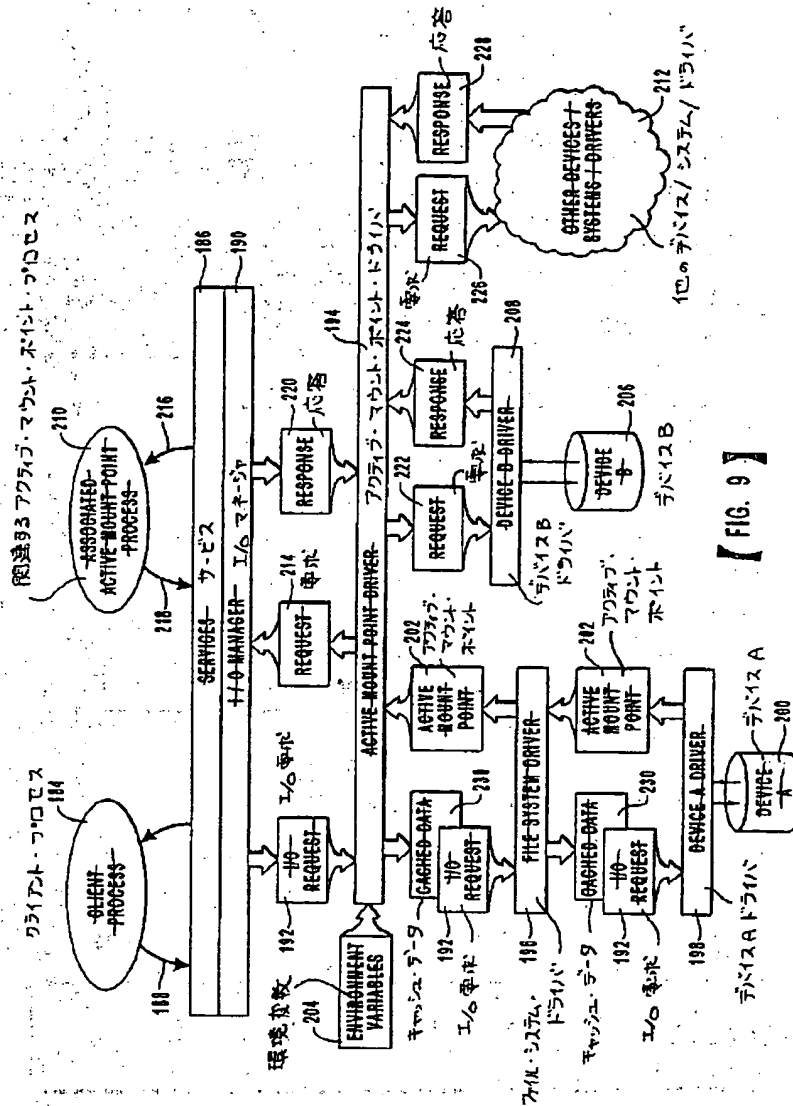
【FIG. 7】

【図8】



【FIG. 8】

【図9】



【FIG. 9】

【手続補正書】特許協力条約第34条補正の翻訳文提出書

【提出日】平成12年3月17日(2000. 3. 17)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】 第1デバイスの名称空間の少なくとも一部分を、ファイル・システムを介してアクセスした第2デバイスの名称空間に移植する方法であって、

前記第1デバイスの名称空間の少なくとも一部分を前記第2デバイスの名称空間に移植する、前記第2デバイスの名称空間におけるアクティブ・マウント・ポイントを定義するステップであって、前記アクティブ・マウント・ポイントが、各々前記第2デバイス上に格納してあるタグと値とから成り、前記タグがアクティブ・マウント・ポイント・ドライバを識別する、ステップと、

前記アクティブ・マウント・ポイントに関与する前記ファイル・システムによってI/O要求を開始するステップであって、前記I/O要求が、前記アクティブ・マウント・ポイントに関連付けた少なくとも1つの名称コンポーネントによって特徴付けた経路名を含む、ステップと、

前記アクティブ・マウント・ドライバが、前記I/O要求の完了前に、前記I/O要求を処理する役割を引き受けるステップと、

前記アクティブ・マウント・ポイント・ドライバが、更に、前記アクティブ・マウント・ポイントの前記値を検査し、前記I/O要求の完了を促進するアクションを開始するステップと、

から成ることを特徴とする方法。

【請求項2】 請求項1記載の方法において、前記アクションが、前記I/O要求とは異なることを特徴とする方法。

【請求項3】 請求項1記載の方法において、情報をユーザ・インターフェ

ースに送り、ユーザに表示するステップを含むことを特徴とする方法。

【請求項4】 請求項1記載の方法において、前記第1デバイスおよび前記第2デバイスの統合名称空間をユーザに表示するステップを含むことを特徴とする方法。

【請求項5】 請求項1記載の方法において、前記I/O要求を完了するステップを含むことを特徴とする方法。

【請求項6】 請求項1記載の方法において、前記I/O要求は、前記第1デバイス上の情報にアクセスすることを特徴とする方法。

【請求項7】 請求項1記載の方法において、前記第1デバイス上でアクセスした情報をキャッシュし、前記第1デバイスにアクセスせずに、前記キャッシュした情報を検索可能とするステップを含むことを特徴とする方法。

【請求項8】 請求項1記載の方法において、前記キャッシュした情報を格納し、前記第2デバイスから前記キャッシュした情報を検索可能とすることを特徴とする方法。

【請求項9】 請求項1ないし8のいずれか1項記載の方法のために、コンピュータ読み取り可能命令を実装するコンピュータ・プログラム生産物。

【手続補正書】

【提出日】平成12年4月13日(2000. 4. 13)

【手続補正1】

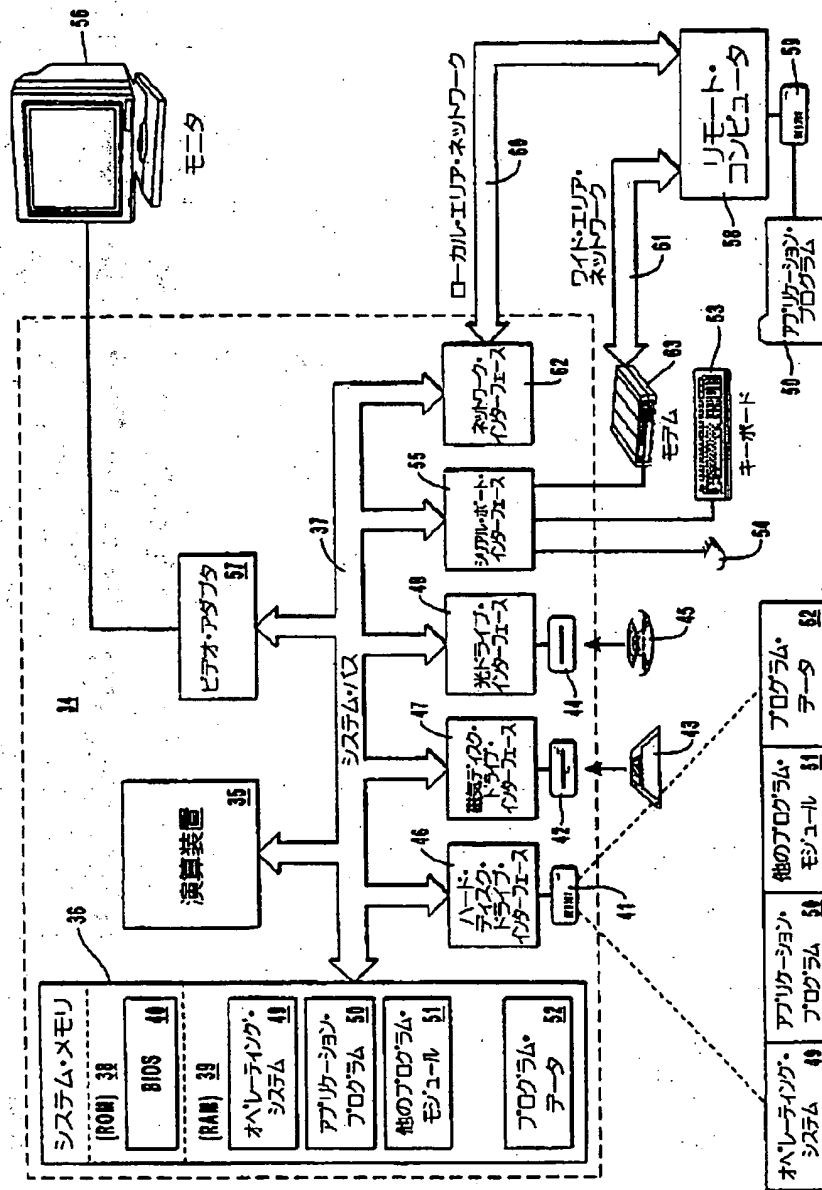
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図2

【補正方法】変更

【補正内容】

【図2】



【手続補正2】

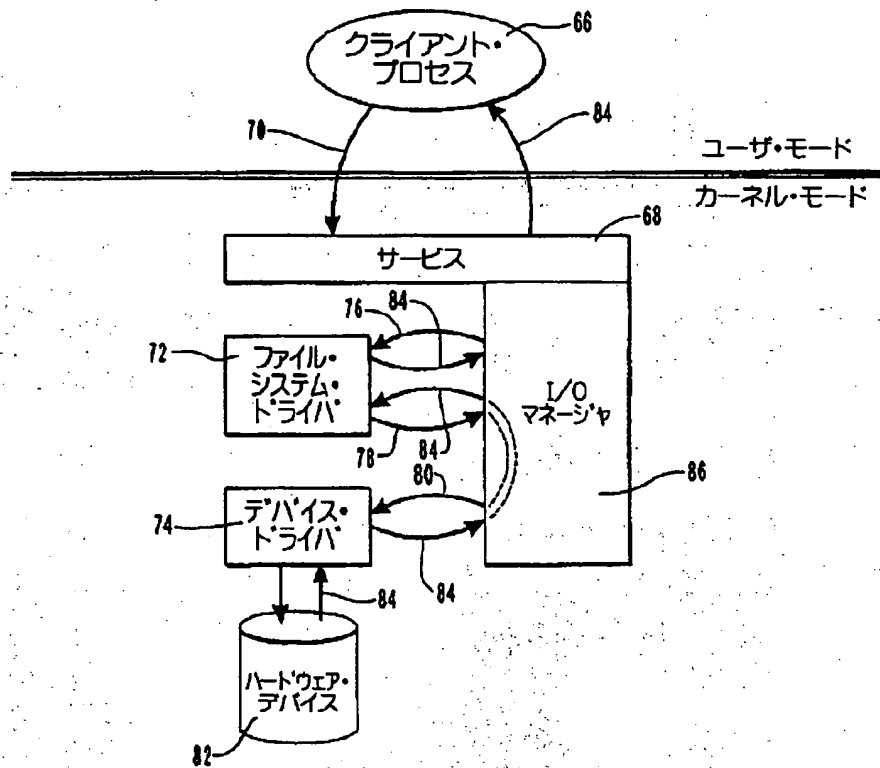
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図3

【補正方法】変更

【補正内容】

【図3】



【手続補正3】

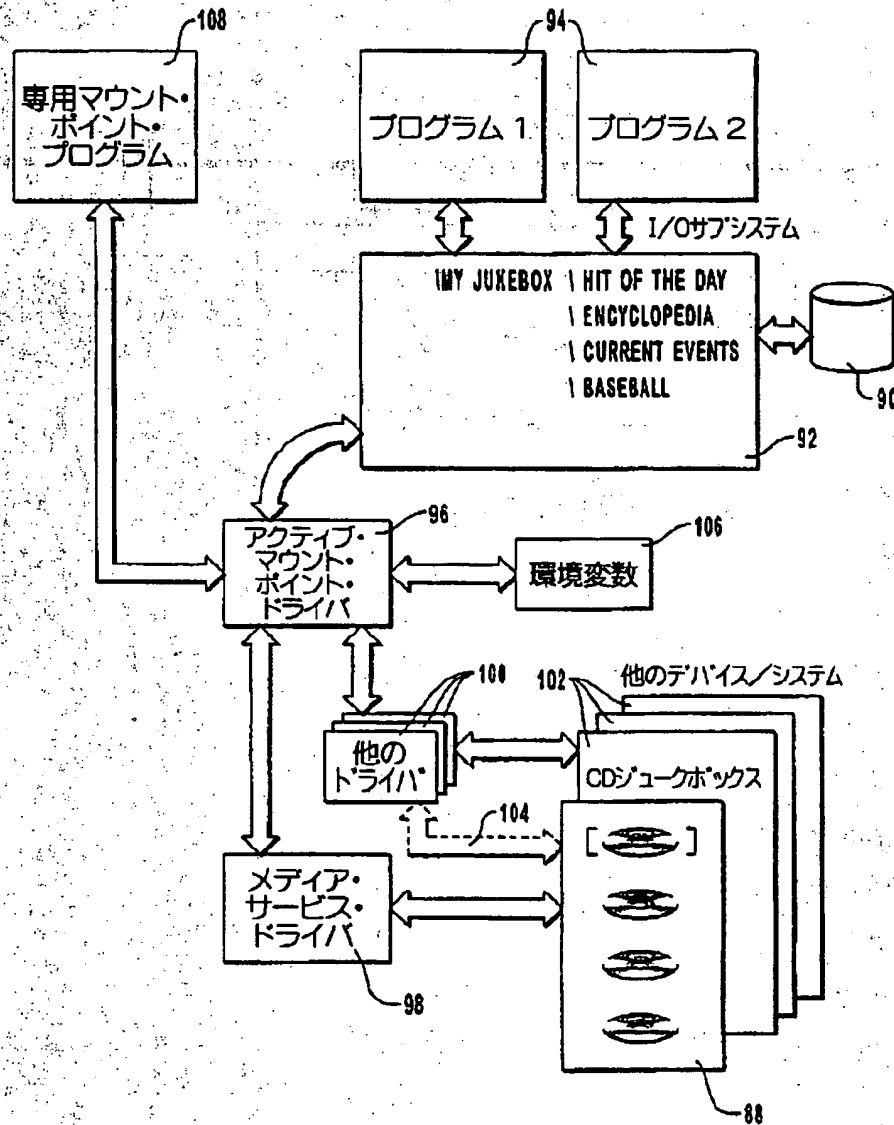
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図4

【補正方法】変更

【補正内容】

【図4】



【手続補正4】

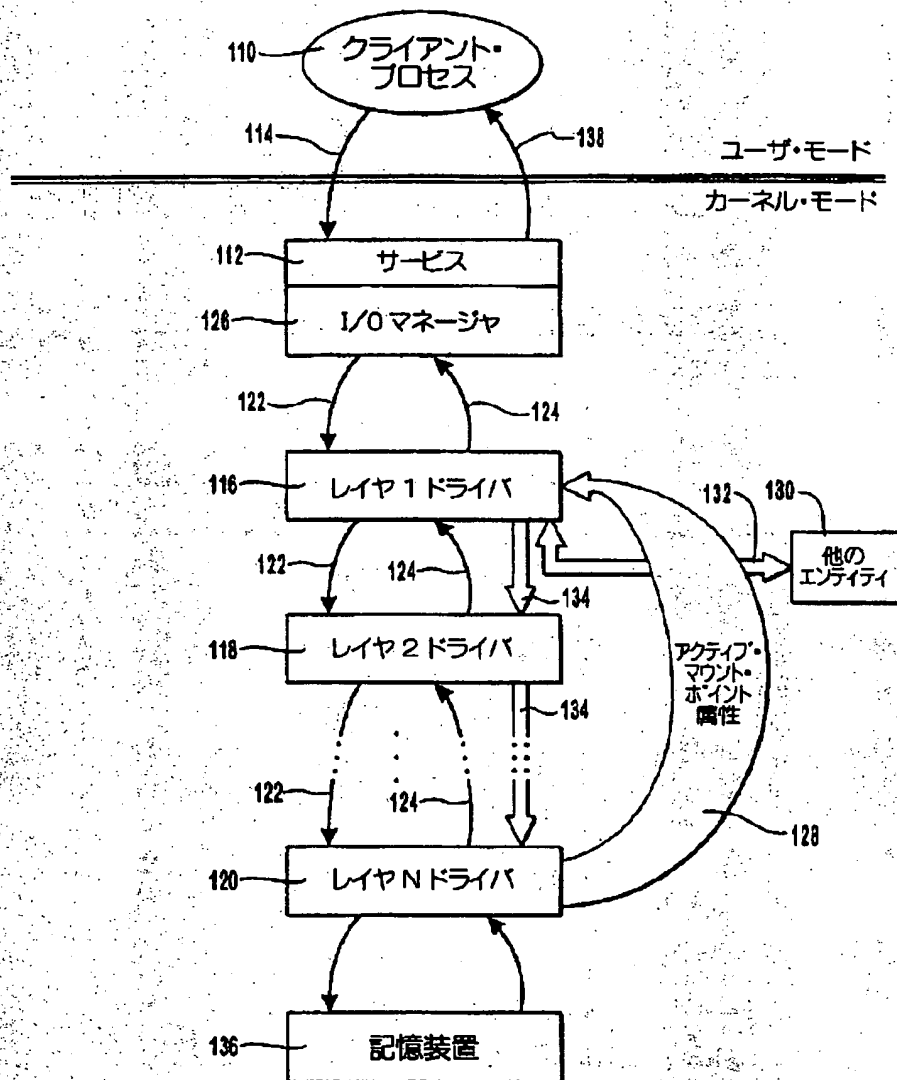
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図5

【補正方法】変更

【補正内容】

【図5】



【手続補正5】

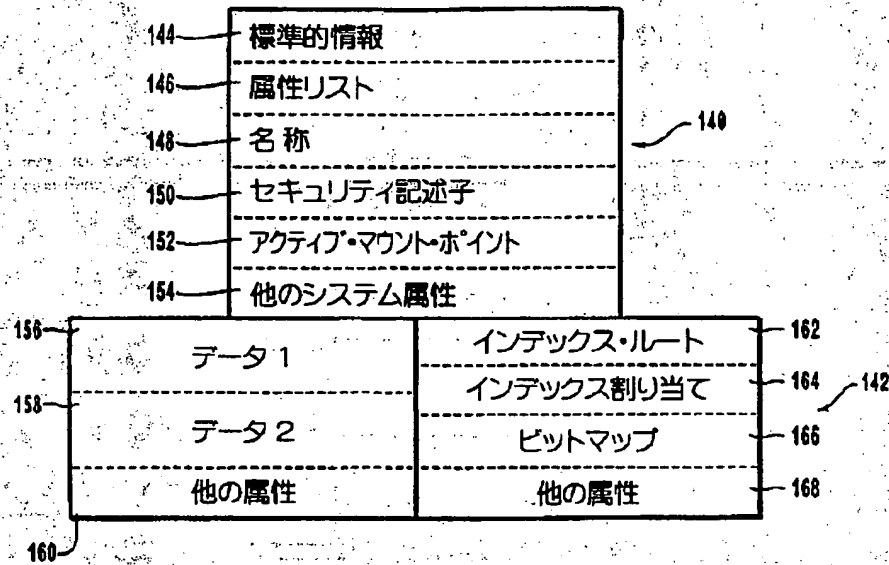
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図6

【補正方法】変更

【補正内容】

【図6】



【手続補正 6】

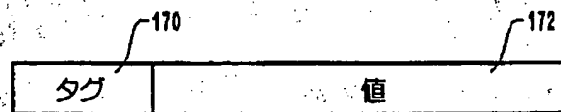
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図 7

【補正方法】変更

【補正内容】

【図 7】



【手続補正 7】

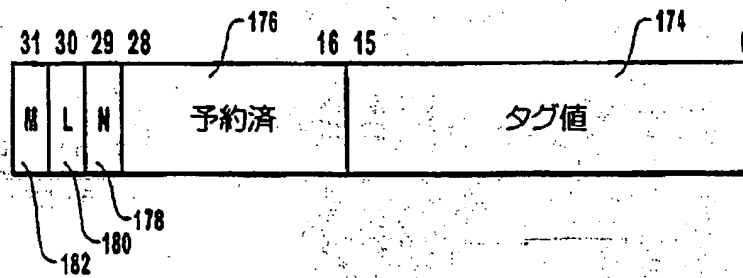
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図 8

【補正方法】変更

【補正内容】

【図8】



【手続補正8】

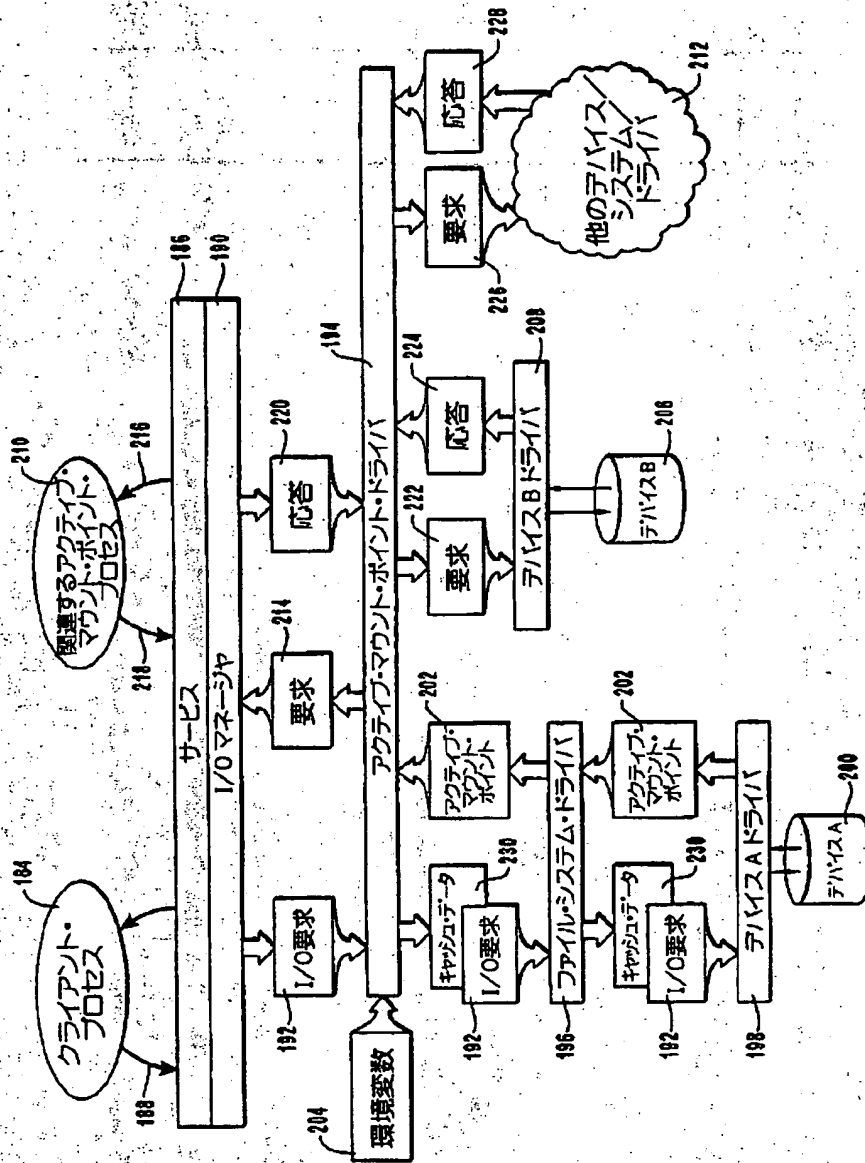
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図9

【補正方法】変更

【補正内容】

【図9】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. Appl. No. PCT/US 98/19453	
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 6 G06F17/30	
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC	
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 6 G06F	
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched	
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)	
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT	
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages Relevant to claim No.
A	PENDRY J -S ET AL: "Union mounts in 4.4BSD-Lite" PROCEEDINGS OF THE 1995 USENIX TECHNICAL CONFERENCE, PROCEEDINGS USENIX WINTER 1995 TECHNICAL CONFERENCE, NEW ORLEANS, LA, USA, 16-20 JAN. 1995, pages 25-33, KP002088994 1995, Berkeley, CA, USA, USENIX Assoc, USA see page 26, column 1, line 38 - page 26, column 2, line 25 -/-
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C.	
<input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.	
* Special categories of cited documents : "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another claim or other special reason (as specified) "O" document relating to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "Z" document member of the same patent family	
Date of the actual completion of the international search 30 December 1998	Date of mailing of the international search report 14/01/1999
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.O. Box 5810 Patankaan 2 NL - 2200 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3018	Authorized officer Katerbau, R

Form PCT/ISA/210 (second sheet) July 1992

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.
PCT/US 98/19453

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>RAO H C: "Towards a national collaborative: an Internet file system" ICSI '92. PROCEEDINGS OF THE SECOND INTERNATIONAL CONFERENCE ON SYSTEMS INTEGRATION. (CAT. NO. 92TH0444-0), MORRISTOWN, NJ, USA, 15-18 JUNE 1992, pages 489-498, XP002088995 ISBN 0-8186-2697-6, 1992, Los Alamitos, CA, USA, IEEE Comput. Soc. Press, USA see page 491, column 1, line 33 - page 491, column 2, line 33</p>	1-54
A	<p>US 5 463 772 A (THOMPSON BRUCE A ET AL) 31 October 1995 see abstract; figure 4</p>	1-54

Form PCT/IBAQ10 (continuation of second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No.
PCT/US 98/19453

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5463772 A	31-10-1995	NONE	

Form PCT/ISA210 (patent family annex) (July 1999)

フロントページの続き

(81)指定国 EP(AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), JP

(72)発明者 キャブレラ, ルイス・フェリペ
アメリカ合衆国ワシントン州98004, ベル
ビュー, キラーニー・ウェイ・サウス・イ
ースト 2009

(72)発明者 キムラ, ゲイリー・ディー
アメリカ合衆国ワシントン州98033, カー
クランド, ノース・イースト・フォーティ
サード・ブレイス 11820

Fターム(参考) 5B082 CA18 CA20 EA01

【要約の続き】

ント・ドライバ(96)は、種々のソース(106)か
らの情報を利用し、他のプロセス(108)、ドライバ
(100)、システム、サブシステム、デバイス(10
2)等に要求を行うことができる。このようなアクショ
ンは、適切な媒体の検索およびマウントのような、I/
O要求に通常関連するアクションや、I/O要求には通
常関連しないアクションも含むことができる。

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record.**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.